S 1310-C42-

S. 1310 C. 2842

...OLUNGEN

ABHANDL...

DER

...SCHEN CLASSE

MATHEMATISCH-PHYSIKALISC...

...EN

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHA...AFTEN.

EINUNDZWANZIGSTEN BANDES

ERSTE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER LXXIII. BAND.

MÜNCHEN 1900.

VERLAG DER K. AKADEMIE

IN KOMMISSION DES G. FRANZ'SCHEN VERLAGS (J. ROTH).

S. 1310 C. 28. 42

ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

EINUNDZWANZIGSTER BAND.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER LXXIII. BAND.

MÜNCHEN 1902.

VERLAG DER K. AKADEMIE

IN KOMMISSION DES G. FRANZ'SCHEN VERLAGS (J. ROTH).

AKADEMISCHE BUCHDRUCKEREI VON F. STRAUB IN MÜNCHEN.

Inhalt des XXI. Bandes.

I. Abtheilung (1899). Seite

Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen. Von *Dr. Joseph Georg Egger.* (Mit 27 Tafeln) 1

II. Abtheilung (1900—1901).

Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten. Chemisch-geologische Studien von *Ernst Weinschenk.* II. Alpine Graphitlagerstätten. (Mit 2 Tafeln) . . . 231

Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten. Chemisch-geologische Studien von *Ernst Weinschenk.* III. Die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon. (Mit 3 Tafeln) 279

Der Schwefel- und Magnetkiesbergbau am Silberberge bei Bodenmais von *K. Gruber.* (Mit 2 Tafeln) 337

Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der „Falbänder" von *Ernst Weinschenk.* (Mit 4 Tafeln) . . 349

Ostrakoden aus Meeresgrundproben, gelothet von 1874—1876 von S. M. S. Gazelle. Von *Dr. Joseph Georg Egger.* (Mit 8 Tafeln) 411

III. Abtheilung (1901—1902).

Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels auf absolutem Wege, ausgeführt in Melbourne vom Juli bis Oktober 1863 von *Dr. Georg Neumayer.* (Mit 5 Tafeln und einigen Textfiguren) 479

Untersuchung über die Vibration des Gewehrlaufes (Schluss) von *C. Cranz* und *K. R. Koch.* II. Schwingungen in horizontaler Ebene. (Mit 3 Tafeln) . . . 557

Der Bau der Orbitolinen und verwandter Formen. Eine Studie von *Dr. Joseph Georg Egger.* (Mit 6 Tafeln) 575

Ueber die Fauna der Orbitolinen führenden Schichten der untersten Kreide in der Krim. Von *Dr. Ferdinand Broili.* (Mit einer Tafel) 601

Ostasiatische Dekapoden. Von *Dr. F. Doflein.* (Mit 6 Tafeln) 611

Ergänzungen zum Studium der Foraminiferenfamilie der Orbitoliniden. Von *Dr. Joseph Georg Egger.* (Mit 2 Tafeln) 671

Foraminiferen und Ostrakoden

aus den

Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen.

Von

Dr. Joseph Georg Egger
Obermedicinalrath a. D.

(Mit Tafeln.)

Die erste Einzelnaufzählung von Foraminiferenarten aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen hat v. Gümbel in der „Geognostischen Beschreibung der Bayerischen Alpen“ gegeben. In einer „Vergleichung der Foraminiferenfauna aus den Gosaumergeln und den Belemnitellenschichten der Bayerischen Alpen“ theilte derselbe Autor im Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in München vom 5. November 1870 nach Bestimmungen des damaligen Assistenten Dr. Konrad Schwager eine Richtigstellung und Ergänzung der erwähnten früheren Aufzählung mit nach Durchforschung von Mergelproben, welche von Gerhardsreut und aus dem Pattenauerstollen vom Kressenberg bei Traunstein stammten.

Schwager's Bestimmungen ergaben 13 Foraminiferenarten, welche in beiden Fundstätten vorkamen, 39 welche dem Gerhardsreutermergel, 48 welche dem Pattenauerstollenmergel angehörten.

Die aus beiden Fundorten gewonnenen Arten waren: Gaudryina pupoides d'Orb., Cornuspira cretacea Reuss, Nodosaria obscura Reuss, Dentalina legumen Reuss, Glandulina elongata Reuss, Frondicularia Cordai Reuss, Globulina lacrima Reuss, Textilaria globifera Reuss, Bolivina tegulata Reuss, Bolivina incrassata Reuss, Rotalina marginata Reuss, Rotalina umbilicata d'Orb., Globigerina cretacea d'Orbigny.

In dem Gerhardsreuter[1]) Mergel fanden sich: Haplophragmium grande Reuss, Verneuilina Bronni Reuss, Gaudryina oxycona Reuss, Plecanium conulus Reuss, Plecanium anceps Reuss, Nodosaria Zippei Reuss, Nodosaria conferta Reuss, Dentalina annulata Reuss, D. subrecta Reuss, D. aculeata d'Orbigny, D. expansa Reuss, D. filiformis Reuss, Frondicularia angusta Nilsson, Fr. inversa Nilsson, Proroporus complanatus Reuss, Marginulina obliqua Reuss, Cristellaria Gosae Reuss, Cr. subalata Reuss, Cr. orbiculata Reuss, Cr. microptera Reuss, Cr. Bronni Römer, Bulimina ovulum Reuss, Rotalia stelligera Reuss, Rotalia ammonoides Reuss, Rot. umbonella Reuss, Placopsilina cenomana d'Orbigny.

Aus den Pattenauer Belemnitellenschichten wurden aufgeführt: Haplophragmium irregulare Römer, Gaudryina rugosa d'Orbigny, Plecanium canaliculatum Reuss, Plec. dentatum Alth, Plec. articulatum Reuss, Nodosaria affinis Reuss, Dentalina polyphragma Reuss, D. sulcata Nilsson, D. Lilli Reuss, Lagena apiculata Reuss, Marginulina inaequalis Reuss, M. compressa d'Orb., M. bullata Reuss, Cristellaria harpa Reuss, Cr. intermedia Reuss, Cr.

In v. Gümbel's Abhandlung ist für Gerhardsreut das Wort „Götzreut“ gebraucht. Schafhäutl benennt nach der ortsüblichen Aussprache von Gerhardsreut in der Lethaea geognostica von Südbayern den Ort Gehtsreut. Die Karten tragen die Ortsbezeichnung Gerhardsreut.

rotulata Lamarck, Cr. exarata v. Hagenow, Glandulina pygmaea Reuss, Frondicularia lanceola Reuss, Fr. angulosa d'Orb., Flabellina reticulata Reuss, Pleurostomella subnodosa Reuss, Bulimina Puschi Reuss, Bul. tortilis Reuss, Bul. Murchisoniana d'Orb., Heterostomella rugosa d'Orb., Globulina cretacea Alth, Dimorphina nodosaria d'Orb., Allomorphina cretacea Reuss, Valvulina allomorphinoides Reuss, Rotalia exsculpta Reuss, Rot. constricta Reuss, Discorbina convexa Reuss, D. polyraphes Reuss.

In Schafhäutl's Lethaea geognostica Südbayerns (1863) sind aus dem Wettersteingebirge fünf Foraminiferenarten: Spirolina irregularis Römer, Polymorphina glomerata Römer, zweifelhafte Textularia praelonga Reuss, und zwei unsichere Formen, Ammon rotundatus Schafh. und Ammon macrocephalus Schafh. angeführt, davon die zwei ersteren ausdrücklich als Kreidepetrefakten bezeichnet.

Eine weitere Untersuchung auf Foraminiferen aus bayerischen alpinen Kreidemergeln hat später nicht mehr stattgefunden. Dr. Joh. Böhm zählt im Bande XXXVIII der Palaeontographica in einer Beschreibung der Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf vier Ostrakoden-Arten auf: Cythere Schwageri Böhm, Cytherella ovata Römer, Cytherella Williamsoniana Jones, Bairdia subdeltoidea Münster.

Das oben mitgetheilte Verzeichniss von Foraminiferenarten von Gerhardsreut und Pattenau war das Ergebniss einer vorläufigen, aber später nicht weitergeführten Untersuchung eines zum Theil geschlämmten, zum Theil nur halbgeschlämmten Materiales, welches von der geognostischen Landesaufnahme her sowohl bei dem k. Oberbergamte München als namentlich bei der k. Akademie der Wissenschaften aufbewahrt lag.

Die Herren Geheimräthe Dr. v. Gümbel und Dr. v. Zittel betrauten mich mit der Fortsetzung der begonnenen Untersuchung. Was in dreijähriger Auslese aus diesem Materiale und aus weiteren, zur Ergänzung von mir selbst aus den Bergen herbeigeholten Mergelproben an Arten gewonnen und festgestellt werden konnte, findet nachstehend Beschreibung und Abbildung. Die Abbildungen sind von mir nach der Natur in verhältnissmässig gleichem Vergrösserungsmassstab gezeichnet und so von der Bruckmann'schen Kunstanstalt für Lithographie u. s. w. in München in Lichtdruck wiedergegeben.

Das Gebiet, aus welchem die untersuchten Foraminiferen und Ostrakoden gewonnen wurden, erstreckt sich von Linderhof im Graswangthale bis zur Starzmühle bei Teisendorf.

Die Mergelproben der einzelnen Fundorte werden nach der örtlichen Reihenfolge von West nach Ost kurz beschrieben. Eine Artenschilderung der Foraminiferen und Ostrakoden schliesst sich hieran, und Uebersichten der gefundenen Arten werden deren Vertheilung auf die einzelnen Fundorte, sowie deren paralleles Vorkommen in anderen Ländern von der Kreidezeit bis zur Gegenwart veranschaulichen.

Die Fundorte Linderhof, Schwarzraingraben, Einbachgraben, Urschelau gaben Untersuchungsmaterial aus dem Bereiche des Cenoman, während die übrigen Fundorte Material aus den Nierenthaler, Pattenauer und Gerhardsreuter Schichten des Senons lieferten.

1. Von Herrn Dr. Schlosser übergebene Handstücke hart gewordenen Kalkmergels von Linderhof aus dem bei der k. Akademie vorhandenen Untersuchungsmateriale zeigen sich auf der Bruchfläche uneben, in kurzen, dünnen Schollen gelagert ohne Neigung zur Flächen-Absonderung. Die Farbe ist hellgrau, das Gefüge gleichmässig feinkörnig. Befeuchtet färbt sich der Stein dunkelgrau, länger in Wasser liegend wird er etwas weich und lässt sich

schlämmen. Das Schlämmwasser trübt sich hellgrau, der Schlämmabsatz ist bräunlichgrau und besteht aus sehr kleinem, gleichmässig zerriebenem Gemenge farbloser, hell durchscheinender, oder durch Angegriffensein getrübter, auch undurchsichtiger Stäubchen, Splitter und Brocken. Foraminiferen finden sich, wenn auch nicht gehäuft, doch auch nicht als Seltenheit. Ostrakoden sind sehr selten. Die Schalen der Foraminiferen sind vielfach beschädigt, in der Regel stark angegriffen, auch abgerieben. Kleine Globigerinen und Textulariden herrschen vor. Der Hohlraum der Kammern findet sich nicht selten theilweise, zuweilen auch ganz ausgefüllt mit erdiger, dunkler Masse, die Schalensubstanz erscheint hie und da mehr oder weniger moosgrün gefärbt, auch Steinkerne fehlen nicht. Als grosse Seltenheit wurde eine Globigerina mit Stachelhaaren der Oberfläche beobachtet.

2. v. Gümbel erwähnt in der „Geologie von Bayern Bd. II" jüngerer cretacischer, von Orbitolinen vollgespickter Mergel und Kalke, welche gut erhaltene Cenomanversteinerungen umschliessen, vom Schwarzraingraben.

Am nördlichen Fuss des Haimgarten schliesst der in dem Schwarzraingraben zu Thal stürzende Bach dunklen Mergel auf, welcher, mehr oder minder thonig oder sandig, an mehreren Stellen am Bache ansteht oder das Bachbett bildet. Der, hart geworden, graue Mergel mit bräunlicher Thonfärbung bleibt leichtbrüchig, gibt beim Schlämmen dem Wasser braune Trübung, setzt mit glashellen, gelblichen, undurchsichtigen Splittern Mulmbrocken, und bei längerem Schlämmen allmählich Foraminiferen ab. Bei fortgesetztem Schlämmen kommen letztere zahlreicher zum Vorschein, werden sogar ziemlich häufig. Die Gehäuse sind stark angegriffen. Vorherrschend treten Textulariden und Globigerinen auf. Orbitolinen fanden sich in diesen Mergeln nicht.

Weiter oben im Schwarzraingraben zu beiden Seiten des Baches anstehender sandiger Mergel ist härter und dunkler als der eben geschilderte, er färbt das Schlämmwasser thonigbraun und enthält Foraminiferen nur als Seltenheit, diese stark angegriffen.

3. Die südlich von Heilbrunn unweit Tölz aufgeschlossenen Mergel und Grünsandsteine lassen wenig befriedigende Ausbeute an Foraminiferen gewinnen. Ein von Dr. Imkeller mitgetheiltes, vom Stallauereck stammendes Handstück harten sandigen Mergels zeigt grössere Haplophragmien eingeschlossen, zerfällt beim Schlämmen in eine Masse von feinsten Stäubchen und aneinander gebackenen Brocken zerriebener und wieder geballter Mulmstücke, zwischen welchen Mineralsplitter, helldurchscheinend und dunkel, an den Ecken abgerundet, auch glimmerige Tafelstücke zerstreut liegen. Die hier etwas zahlreicher vorkommenden Foraminiferen sind meist Globigerinen und Textulariden; in der Regel sind sie so sehr angegriffen und vermulmt, dass sie nicht bestimmt werden können.

Im Schellenbachgraben steht nahe dem von Dr. Imkeller in der Abhandlung über Kreide- und Eocänbildungen am Stallauereck u. s. w. Seite 60 erwähnten Wasserfall im Bachbett ein grauer Mergel an, welcher beim Schlämmen das Wasser schmutziggrau färbt. Seine Bestandtheile sind feinste Stäubchen, glashelle und angegriffen matte Mineralstückchen, Putzen und Knöllchen von dunklen einzelnen oder zusammengeklebten, zum Theil abgeriebenen Brocken. Die dazwischen aufgefundenen Foraminiferen sind Seltenheiten, Globigerinen, Rotaliniden, keine Gruppe als vorherrschend zu bezeichnen.

4. Aus dem nahe dem Tegernsee betriebenen Cementsteinbergwerke Marienstein stammende Handstücke, von Herrn von Ammon aus der Sammlung des k. Oberbergamtes München zur Untersuchung übergeben, sind hart gewordener, hellgrauer, blätteriger Mergel

von ziemlich feinem, sandfreiem Gefüge. Derselbe trübt das Schlämmwasser milchig und setzt einen Schlamm ab, welcher sehr reich ist an Foraminiferen. Globigerinen und Textulariden finden sich in auffälliger Menge. Die Gehäuse sind etwas in Mulm gehüllt, auch angegriffen. Dieser Mergel ist der kalkreichste von allen untersuchten, eines dieser Handstücke von Marienstein, über faustgross, bildet nur eine schwache Mergelhülle über die Hälfte einer Kalkspatdruse mit sehr schönen Krystallen.

5. Handstücke vom Einbachgraben bei Oberaudorf, von Herrn Dr. Schlosser aus dem Untersuchungsmaterial der k. Akademie gegeben, sind hart gewordener Mergelkalk, etwas feinsandig, von hellgrauer Farbe. Der Mergel bricht sehr uneben. Auffällig häufig finden sich in ihm Gehäuse von Orbitulina concava in verschiedener Grösse, bis zu $1^1/_2$ cm Flächendurchmesser. Befeuchtet erscheint der Mergel dunkler, bleibt grau. Beim Schlämmen trübt sich das Wasser schmutzigmilchig, der Schlämmbodensatz ist grau. Auf dem Sehfeld erscheint solche Probe als ein Gemenge kleinster und kleiner Mineralsplitter von unregelmässig eckigem Umfang, glashell durchscheinend, häufiger getrübt und undurchsichtig. Die Splitter sind auch aneinander geklebt, zu Brocken geformt. Im Allgemeinen zeigt die Masse aber wenig Neigung zu mulmiger Verklebung, die Einzelnstücke herrschen vor und tragen mehr den Charakter intensiven Angegriffenseins als glättender Abreibung. Länger fortgesetztes Schlämmen macht Foraminiferen frei von dem sie bedeckenden Zerreibungsbeschlag. Sie finden sich in einzelnen Probestücken häufiger, in andern selten, sind deutlich vorzugsweise in kleinsten Formen zu erkennen. Die grösseren Gehäuse sind durch Verkrustung und Beschädigung in der Regel schwer bestimmbar geworden.

6. Dr. Emmrich bezeichnet in den „Geognostischen Beobachtungen aus den östlichen Bayerischen und den angrenzenden Oesterreichischen Alpen“ das Vorkommen der mittleren Kreidebildungen in der Urschelau als ein beschränktes, zusammenhangloses. Geheimrath v. Gümbel äusserte noch auf seinem Krankenlager den Wunsch, ich solle Mergel dieses Gebietes auf Foraminiferen untersuchen. Wo der Fussweg von Ruhpolding nach Urschelau in die Fahrstrasse an der Urschelauerachen einmündet, steht über der Brücke südlich von der Achen ein dunkelgrauer Mergel an. Weiter oben unterbrechen an der Mühle steilaufgerichtet Marmorbänke die Mergel, aber oberhalb dieser Marmorschichten hat die an der Strasse nach Urschelau ausgeführte Correction nochmals den gleichen Mergel in einem Einschnitt zu beiden Seiten der Strasse zu ganz bequemer Beobachtung in längerer Strecke aufgeschlossen.

Der etwas sandige, dunkelgraue Mergel ist meist weich, enthält stellenweise sehr brüchige weisse Fragmente von Conchylien. Die anscheinend im Gefüge und Ansehen ziemlich gleiche Mergelmasse färbt beim Schlämmen das Wasser schmutziggrau, setzt feinen grauen Sand ab. Dieser besteht aus fein zerriebenen, ungleich unregelmässig geformten, glashellen, matten, farbigen Mineralsplittern, glimmerdunklen Mulmbrocken verschiedener Grösse. Foraminiferen lösen sich bei fortgesetztem Schlämmen aus, erscheinen im Ganzen nicht häufig, sind meist Globigerinen, welche anfänglich sehr klein, 0.06—0.10 mm im Durchmesser haltend, später etwas grösser, bis zu 0.15 mm gross, sich ausschlämmen.

Mehrere Proben dieses Mergels, aus nächster Nähe von den Foraminiferen enthaltenden genommen, liessen von Foraminiferen keine Spur entdecken.

Weiter oben im Thale, an der Urschelauerwand, stehen an der Achen sandige und thonige Mergel an, welche aber selbst bei lange fortgesetzter Untersuchung nur als grosse Seltenheit kleine Foraminiferen, fast bis zur Unkenntlichkeit angegriffen, auffinden lassen.

Der graue Mergel zerfällt beim Schlämmen in sehr feines Gemenge ins Kleinste zersplitterter und zerriebener Stückchen und lässt nur stark angegriffene Schollen und Fetzen mineralischer Splitter und erdiger Brocken wahrnehmen. Der thonige Mergel zerfällt beim Schlämmen, das Wasser sehr braun trübend, in noch gleichmässiger fein zerriebene Stäubchen mit vorherrschend gelbbräunlicher Färbung.

Der harte Kalk mit den grossen Orbitulina concava-Gehäusen lässt sich nicht schlämmen.

Von Mariaeck an theilen sich die Kreideaufschlüsse, getrennt durch den von diesem Orte nach Siegsdorf abfallenden Scharhamer Höhenrücken. Die einen finden sich nördlich diesem Rücken im Schmiedwald, zwischen Scharham und Galling, greifen über den Graben nach Adelholzen über in nördlicher Ausbreitung, die anderen fallen zur Traun am Disselbach, bei Gerhardsreut, und treten vorne in der Verflachung des Scharhamer-Rückens am Venusberg, bei Höpfling, zu Tage.

7. Am nördlichen Fusse des Mariaecker-Berges schliesst der Schmiedwaldgraben mit Nebengräben mehrfach Kreidemergel auf, welcher, hellgrau von Farbe, ungleichblättrig, im obersten Theile des Grabens mehr verblasst und kalkig, in verschiedener Mächtigkeit ansteht. Von grösseren Versteinerungen wurde von mir nur ein Steinkern gefunden, welcher der Schale vollständig verlustig, nach seiner Gestalt dem Micraster cor testudinarium zugehören dürfte.

Die Probe dieses Mergels färbt das Schlämmwasser hell, setzt einen Bodensatz ab, welcher im nassen Zustande grau bleibt, nicht schwarz erscheint. Die Bestandtheile sind feinste Stäubchen, welche frei ausfallend und im mulmigen, dunklen Brocken zusammengeklebt mineralische helle Splitter und zahlreiche Foraminiferen einschliessen. Letztere werden erst bei dem Schlämmen frei, sind in gleichem Mengenverhältnisse Globigerinen und Textulariden, sind von Mulm schwer zu trennen, auch vielfach angegriffen. Bei fortgesetztem Schlämmen lösen sich auch besser erhaltene, zum Theil auch grössere Foraminiferengehäuse aus.

8. Von Adelholzen wurde mir nur ganz wenig halbgeschlämmter Sand und ein Gläschen mit ausgelesenen Foraminiferen übergeben. Der Sand gleicht in seinen Bestandtheilen dem nachstehend von Gerhardsreut zu beschreibenden Schlämmmateriale, nur enthält er weniger kieselerdige Schalen, dafür aber sehr gut ausgebildete, kugeligkammerige Globigerinen mit sehr deutlichen Poren.

9. Wie der Mariaecker-Berg im Schmiedwaldgraben, so bietet der von Mariaeck nach Siegsdorf östlich verlaufende Scharhamer-Rücken in seinem Nordabfall gegen Galling einen grösseren Kreidemergel-Aufschluss. Von Galling gerade südlich führt ein Weg an den Scharhamer Bergrücken. Dieser Weg theilt sich in einen westlichen, schmalen, den Abhang schräg anschneidenden Brügelweg in der Richtung nach Mariaeck, und einen östlichen, am Fusse des Bergrückens sich gegen Venusberg hinziehenden Waldweg. Der westliche Weg schliesst eine mächtige Mergelschicht auf. Die Funde aus diesem Mergel bezeichne ich als von Galling stammend. Derselbe ist blätterig, hellgrau, verwittert mit bräunlichgelber Färbung, enthält wenig Sand, färbt sich befeuchtet dunkler grau, trübt das Schlämmwasser hellgrau. Der beim Schlämmen sich senkende Satz ist feinster Staub mit mulmigen Brocken, aus welchem sich bei fortgesetztem Schlämmen allmählich Globigerinen, Textulariden, auch

Rotaliniden in reicher Menge auslösen. Die Gehäuse sind anfänglich mulmig belegt, waschen sich aber frei und bieten guten Erhaltungszustand.

10. Der von Galling am Scharhamer Bergrücken östlich führende Waldweg schliesst in einer Wegschlucht dunklen, weichen, mit weissen Conchylienfragmenten gespickten Mergel auf, für welchen ich den Fundortnamen Venusberg festhalte. Die Schilderung dieses Mergels wird bei Gerhardsreut gegeben, mit dessen Mergel der von Venusberg vollständig übereinstimmt.

11. Am Auslauf des Scharhamer Bergrückens im Osten liegt der Ort Höpfling. Mit dieser Fundortangabe, zum Theil auch als Höpflingermühle bezeichnet, wurden mir in Gläschen gesammelt bereits ausgelesene Foraminiferengehäuse und eine zum Theil geschlämmte kleine Sandprobe übergeben. Letztere zeigt dieselben Bestandtheile und das gleiche Ansehen wie der Gerhardsreutermergel, wenn dieser bis zum gleichen Grade ausgeschlämmt worden ist.

12. Am Disselbach finden sich zwei Aufschlüsse, welche an Foraminiferen reiche Ausbeute gewähren.

Oestlich von der Brücke über den Bach, nahe dem Ausflusse desselben in die Traun, zweigt sich von der Strasse ein sorgfältig angelegter Gangsteig ab, welcher nach Mariaeck hinaufführt. Rechts an der Strassenböschung, wo dieser Gangsteig abschwenkt, steht in einer Ausdehnung von wenigen Metern grauer blätteriger Mergel an, mehr oder weniger von Rasen bedeckt. Vollständiger ist ein unmittelbar am Eisenbahndamm westlich vom Bache befindlicher Aufschluss des gleichen Mergels.

Dieser blätterige, hellgraue Mergel färbt beim Schlämmen das Wasser milchgrau, gibt einen fein zerriebenen Mulm als Bodensatz. Zahlreiche Foraminiferen, namentlich Globigerinen und Textulariden, beide in ziemlich gleichem Verhältnisse der Anzahl, sind in diesem Mulm, mit anderen Foraminiferen, auch Ostrakoden, geborgen. Der Mulm lässt sich leicht abwaschen, besteht aus Stäubchen und Bröckelchen, zwischen welchen neben zahlreichen durchscheinend farblosen noch mehr dunkle, angegriffene Zerreibungsbruchstücke liegen.

13. Unweit Siegsdorf fällt vor Gerhardsreut aus den östlich der weissen Traun auslaufenden Höhenrücken der Gerhardsreutergraben zum Flusse herab. In seinem oberen Bachbett schliesst sich ein mächtiges Mergellager auf, aus welchem von dem mir zur Untersuchung übergebenen Materiale sich die reichhaltigste Ausbeute bereits vorfand. Nicht bestimmte, aber bereits einzeln ausgelesene Exemplare waren nebst zum Theil geschlämmten Proben vorbereitet. Die von mir selbst aus dem Gerhardsreutergraben entnommenen Handstücke sind dunkler, aus sehr gleichmässiger, feiner Erdmasse bestehender Mergel, aus welchem sich weissschalige Versteinerungen zahlreich abheben. Diese sind noch auffälliger in dem Graben selbst, wo der Bach den Mergel durchfeuchtet blosslegt. Wie Eierschalenbruchstücke heben sich die Conchylienfragmente von der schwarzen Erdmasse ab.

Beim Schlämmen gibt der Gerhardsreutermergel dem Wasser eine bräunliche Trübung, aus welcher sich ein gleichmässig kleinsplitteriger, schwärzlicher Bodensatz abscheidet. Die solchen Bodensatz bildenden Partikelchen sind ungleich grosse, farbige und glashelle Splitter, Fetzen und Körner, wenig abgerieben, theils blätterig, meist bröcklig, haben scharfe, unregelmässig geformte Ränder. Die farbigen Stückchen herrschen vor. Foraminiferen sind in dieser ersten Schlämmprobe sehr selten.

Fortgesetzte Schlämmung liefert grössere, zusammengeklebte, dunkle Brocken, und zwischen diesen werden mehr und mehr Globigerinen und Textulariden frei.

Der letzte Schlämmrest endlich liefert eine nach Art und Stückzahl reiche Menge von Foraminiferen, auch Ostrakoden dazwischen. Cidaritenstachelstücke sind nicht selten.

14. Ein Handstück, bezeichnet mit der Fundstätte „Barbarahalde bei St. Johann", wurde mir von Dr. Reis aus dem Untersuchungsmateriale des k. Oberbergamtes München übergeben; aus dem Materiale der k. Akademie erhielt ich in Gläschen verwahrt ausgeschlämmte Foraminiferengehäuse, noch nicht ausgeschieden, die Fundortsbezeichnung St. Johann tragend. Das Mergelhandstück ist grauer, wenig sandiger Mergel, welcher uneben bricht, beim Befeuchtetwerden dunkler grau wird mit leichtem Stich ins Bräunliche. Das Schlämmwasser nimmt schmutziggraue Färbung an. Der Bodensatz besteht aus feinsten Stäubchen und Splitterchen und freien oder mulmigen, aneinander geklebten Mineralstückchen und Schalenfragmenten verschiedenster Form, in Grösse den von diesen Partikeln und Mulmbrocken eingeschlossenen Foraminiferen gleich kommend. Die einzelnen Mineralstücke und Schalenfragmente zeigen sich mehr angegriffen als abgerieben, erscheinen selten ungetrübt. Die Mergelstücke werden, in Wasser gelegt, sehr bald weich und zerfallen schollig. Grössere Versteinerungen wurden nicht gefunden in diesem Handstücke, beim Schlämmen lösen sich aber sehr zahlreich Foraminiferengehäuse aus, auch Hornnadeln von Inoceramus-Schalen finden sich nicht selten. Die Gehäuse der Foraminiferen sind in der Regel mehr oder minder angegriffen, doch lassen sich an ganz kleinen Schalen von 0.02 mm Durchmesser ganz deutlich sämmtliche Kammern abgegrenzt wahrnehmen. Die vorherrschenden Foraminiferenformen sind Globigerinen, Textulariden und Rotaliniden.

15. Aus dem Gebiete des ehemaligen Bergbaues am Kressenberg wurden ein ganz kleines Handstück von hellgrauem Mergel und mehrere Gläschen mit ausgelesenen, nicht bestimmten Foraminiferengehäusen übergeben, welche die Bezeichnung Pattenauerstollen trugen. Dieser Mergel färbte beim Schlämmen das Wasser mit hellgrauer Trübung, gab einen Bodensatz von feinsten farblosen oder auch farbigen, von undurchscheinend trüben Stäubchen und Splittern nebst mulmigen Brocken. Globigerinen und Textulariden lagen darin in gleichem Häufigkeitsverhältnisse und in ziemlich gutem Erhaltungszustande zahlreich eingebettet mit Bruchstücken und gut erhaltenen Gehäusen anderer Foraminiferenarten, auch Ostrakoden fehlten nicht.

Mit der Bezeichnung Pattenauerstollen fand sich auch eine Probe von zum Theil geschlämmtem, hellrostbraunem, feinkörnigem Sande, welcher zahlreich Foraminiferenschalen in gutem Erhaltungszustande, und noch mehr Bruchstücke beschädigter Gehäuse enthält. Die rostbraune Färbung des Sandes führt zu der Vermuthung, dass das Handstück, von welchem der Schlämmrest stammt, frei auf der Halde gelegen hatte.

16. Ein sehr kleiner Schlämmrest, in einem besonderen Gläschen aufbewahrt, aber dieselbe Bezeichnung „Pattenauerstollen" führend, ist ganz anderes Material. Die winzigen Reste des Erdigen entsprechen vollständig dem Gerhardsreutermergel, und was an organischen Formen sich findet, gehört vorzugsweise dem kieseligen und sandigen Foraminiferenbereiche an, wie dies im Gerhardsreutergraben sich in dem gleichen Häufigkeitsverhältnisse ausschlämmen lässt.

In der folgenden Aufzählung der Arten wird demnach das aus dem Pattenauerstollen Gewonnene als der eigentlichen Pattenauerschicht angehörig kurz als Pattenauer-

mergel erwähnt. Die kieselschalige, Foraminiferen führende, kleine Probe, einer den Gerhardsreutermergeln gleichalten, höheren Schicht angehörig, wird als Pattenauer Kieselschalerschicht aufgeführt. In den Uebersichtstabellen ist der graue Pattenauermergel mit Pattenau A, die Kieselschalerschicht mit Pattenau B bezeichnet.

17. Von Starzmühle bei Teisendorf übergebene Knollen groben Sandmergels zerfallen in Wasser und färben dasselbe mit dunkler, ins Grüne neigender Trübung. Der Bodensatz ist ein schwarzgrauer Sand, aus welchem sich bei fortgesetztem Schlämmen mehr und mehr Glimmerblätter auslösen. Die kleinsten Stäubchen sind Splitter oder Körner, die grösseren zum Theil durchsichtige glashelle Steinchen oder getrübte, durch Angegriffensein oder mulmigen Beschlag theilweise oder ganz undurchsichtig gewordene Splitter, Fetzen oder Brocken. Letztere bilden die Hauptmasse des Mergels und hüllen auch die in denselben gebetteten Foraminiferen so dicht ein, dass letztere erst nach längerem Schlämmen frei und deutlich erkennbar werden.

Benützte Literatur.

Alth Alois Dr., Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. Natur. Abhandlungen von Haidinger, Band II, 1850.

v. Ammon Ludwig, Geognostische Beobachtungen aus den Bayerischen Alpen. Geognost. Jahreshefte, Band VII, 1894.

Andreae A., Das fossile Vorkommen der Foraminiferengattung Bathysiphon M. Sars. Verh. des naturw. medic. Vereins zu Heidelberg, N. F. Band V, 1893.

— Die Foraminiferenfauna im Septarienthon von Frankfurt a. M. und ihre vertikale Vertheilung. Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft zu Frankfurt a. M. 1894.

— Die Foraminiferen des Mittel-Oligocäns der Umgegend von Lobsann und Pegelbronn im Unterelsass. Mittheilungen der geolog. Landesanstalt von Elsass-Lothringen, Band IV, 1897.

Beissel Ignaz u. Holzapfel E., Die Foraminiferen der Achener Kreide. Abhandlungen der k. preuss. geolog. Landesanstalt, N. F. Heft 3, 1891.

Berthelin M., Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley (Doubs). Mém. de la Soc. géolog. de France, Sér. III, Tome I, 1877—81.

Böhm Johannes, Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. K. v. Zittel, Palaeontographica, Band XXXVIII, 1891. 1892.

Bornemann J. G., Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. Zeitsch. d. Deutschen geolog. Gesellschaft, Band VII, 1855.

— Bemerkungen über einige Foraminiferen aus den Tertiärbildungen der Umgegend von Magdeburg. Zeitsch. d. Deutschen geolog. Gesellschaft 1860.

Bosquet J., Description des entomostracés fossiles de la craie de Maestricht. Mém. de la Soc. royale des sciences du Liège, 1827, Tome IV.

— Description des entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. Bruxelles 1852.

Brady H. B., Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology, report on the foraminifera, 1882—84.

Burrows H. B. & Holland R., Foraminifera of the chalk and of Today. Natur. Science, Vol. VIII, 1896.

— The foraminifera of the Thanet Beds of Pegwell Bay. Proceedings of the geolog. Association, Vol. XV, 1897.

— Table of the distribution of the foraminifera in the Crag and some contemporaneous formations in Europe. Monograph of the foraminifera of the Crag, Part IV, 1897.

Carpenter William, Introduction to the Study of the Foraminifera. 1862.

Chapman Fred, On microzoa from the phosphatic chalk of Taplow. Quart. journal of the geolog. Society, 1892.

— The Bargate Beds of Surrey and their microscopic contents. Quarterly journal of the geolog. Society, 1894.

— On Rhaetic Foraminifera from Wedmore in Somerset. Annals and Magazine of natural history, Ser. VI, Vol. XVI, 1895.

— The foraminifera of the Gault of Folkstone. Journal of the Royal Microscopic Soc., 1893—98.

— On the Rhizopodal genera Webbina and Vitriwebbina. Annales and Magazine of natural history, 1896, Ser. VI, Vol. XVIII.

— On Ostracoda from the Cambridge Greensand. Annals and Magazine of natural history, 1898, Ser. VII, Vol. II.

— Foraminifera and Ostracoda; Appendix to: On a phosphatic chalk with Holaster planus at Lewes by Strahan. Quart. journal of geolog. Society, 1896.

— The probable dephths of the Gault-Sea as indicated by its Rhizopodial Fauna. Natural Science, Vol. XIII, 1898.

— Appendix on the foraminifera from Bissex Hill and Bowmanston. Quart. journal of the geolog. Society, Vol. XLVIII, 1892.

— On some Foraminifera obtained by the Royal Indian Marine Survey's S. S. Investigator from the Arabian Sea. Quart. journal of the geolog. Society, 1895.

Cornuel J., Description de nouveaux Fossiles microscopiques du terrain cretacé inférieur du departement de la Haute-Marne. Mém. de la Soc. géolog. en France, Sér. II, Tome III, 1848.

Corti Benedetto Dr., Sulla fauna a Foraminiferi dei lembi plioceni prealpini di Lombardia. Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Ser. II, Vol. XXVII, 1894.

— Foraminiferi e Diatomee fossili del Pliocene di Castenedolo. Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Ser. II, Vol. XXV, 1892.

— Ricerchi micropaleontologiche sul Villafranchiano della Collina di Castenedolo. Commentari del Ateneo di Brescia, 1896.

Cziczek, Beitrag zur Kenntniss der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. Naturw. Abhandlungen von Haidinger, Band II, 1848.

Crick Walter and Sherborn Davies, One some liassic Foraminifera from Northampton-Shire. Journ. Northampton N. H. Soc., Vol. VI.

Dervieux Ermanno, Il genere Cristellaria Lamarck; Le Frondicularie terziarie del Piemonte; Le Cristellarie terziarie del Piemonte; Le Nodosarie terziarie del Piemonte; Le Marginuline e Vaginuline terziarie del Piemonte. Bolletino della Società Geologica Italiana, Roma 1892—95.

— Osservazioni sopra le Tinoporine. Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino, 1893.

— Esame micropaleontologica di un calcare rosso-cupo del Lias-Superiore di Monsummano in Toscana. Memorie della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei, Vol. XI, 1896.

— Osservazioni paleozoologiche sopra le Linguline terziarie del Piemonte. Memorie della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei, Vol. XIV, Roma 1898.

Egger Joseph Georg Dr., Die Foraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg in Niederbayern Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, Geognosie und Petrefaktenkunde, 1857.

— Die Ostrakoden der Miocänschichten bei Ortenburg. Neues Jahrbuch u. s. w., 1858.

— Foraminiferen aus Meeresgrund-Proben, gelothet von 1874 bis 1876 von S. M. S. Gazelle. Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften in München, Cl. II, Band XVIII, 1893.

— Fossile Foraminiferen von Monte Bartolomeo am Gardasee. Sechzehnter Jahresbericht des naturhist. Vereins in Passau, 1895.

Ehrenberg Chr. G. Dr., Mikrogeologie. 1854.

Emmrich Dr., Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayerischen und den angrenzenden österreichischen Alpen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1851. 1853.

Fornasini Carlo, Textularina e altri foraminiferi fossili nella marna miocenica di S. Rufilio presso Bologna, 1885; Di alcune Biloculine fossili negli strati a pecten hystrix Bolognese, 1886; Il Nautilus legumen di Linneo e la Vaginulina elegans di d'Orbigny, 1886. Bolletino della Soc. Geolog. Italiana.

Fornasini Carlo, Contributo alla conoscenza della microfauna terziaria Italiana: Foraminiferi delle marne Messinesi collez. Costa e Seguenza, 1893, 1894, 1895. De alcune forme plioceniche della Textularia candeiana e della Text. concava. Memorie della R. Accad. delle Scienze de l' Istituto di Bologna.

— Foraminiferi della marna del Vaticano illustrati da O. G. Costa. Palaeontographia Italica, Pisa 1895.

— Contributo alla conoscenza della microfauna terziaria Italiana: Foraminiferi del Pliocene superiore in Pietro in Lanca presso Bologna, 1898; Di alcune forme plioceniche della Vaginulina linearis, 1897. Memorie della R. Accad. delle Scienze de l' Istituto di Bologna.

— Indice ragionato delle Frondicularie (1897), delle Rotaline fossili (1898) d' Italia. Accad. delle Scienze de l' Istituto di Bologna.

— Note estratte della Rivista Italiana di Paleontologia, 1896.

— Note micropaleontologiche, 1897. Accad. delle Scienze de l' Istituto di Bologna.

— Le sabbie gialle Bolognesi e le ricerche di Beccari; Intorno ad alcuni foraminiferi illustrati da O. G. Costa, 1897; Di alcuni foraminiferi miocenici del Bolognese, 1896. Accad. delle Scienze de l' Istituto di Bologna.

— I Foraminiferi della collezione Soldani, relativa al Saggio orittografico. Bologna 1894.

v. Fritsch K., Ueber eocäne Foraminiferen von Borneo. Palaeontographica, Suppl.-Band III, 1878.

Geinitz Hans Bruno Dr., Charakteristik der Schichten und Petrefakten des Sächsisch-Böhmischen Kreidegebirges sowie der Versteinerungen von Kieslingswalda. Leipzig 1850.

Goës Axel, A Synopsis of the Arctic and Scandinavian recent marine Foraminifera hitherto discovered. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bandet XXV, Stockholm 1894.

Gümbel Wilhelm Dr., Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen einschlüsse. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1861.

— Das bayerische Alpengebirg und sein Vorland. 1861.

— Vergleichung der Foraminiferen-Fauna aus den Gosaumergeln und den Belemnitellenschichten der bayerischen Alpen. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissenschaften, math.-phys. Classe, München 1870.

— Beiträge zur Foraminiferen-Fauna der nordalpinen Eocängebilde. Abhandlungen der k. Akad. der Wissenschaften, Cl. II, Band X, München 1868.

— Geologie von Bayern, Band II, 1894.

— Grünerde von Monte Baldo. Sitzungsberichte der k. bayer. Akad. der Wissenschaften, math.-phys. Classe, Band XXVI, 1896.

v. Hagenow Friedrich Dr., Monographie der Rügen'schen Kreideversteinerungen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, Geognosie und Petrefaktenkunde, 1842.

v. Hantken Max, Die Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. Jahrbuch der k. Ungar. Reichsanstalt, 1875.

Häusler Rudolf Dr., Die Astrorhiziden und Lituoliden der Bimammatus-Zone. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. s. w., 1883.

Imkeller Hans Dr., Die Kreide- und Eocänbildungen am Stallauereck und Enzenauerkopf bei Tölz. Programm zum Jahresbericht der städtischen Handelsschule in München für 1895/96.

Jones Rupert, The Entomostraca of the cretaceous formation of England. Palaeontographical Society, London 1849.

— A monograph of the Foraminifera of the Crag. Palaeontographical Society, 1895—97.

— The cretaceous Series of the Upper Missouri, and the Chalk of North America and its Foraminifera. Geolog. Magazine, 1895.

— On fossil Entomostraca from Brazil. Geolog. Magazine, 1897.

— Fossil Entomostraca from South America. Geolog. Magazine, 1897.

Jones Rupert and Parker Kitschen, On the Foraminifera of the family Rotalinae (Carpenter) found in the cretaceous formations. Quart. journal of the geolog. Society, 1872.

Jones Rupert and Sherborn Davies, A Supplementary Monograph of the tertiary Entomostraca of England. Palaeontographical Society, Vol. for 1888.

Jones Rupert and Hinde George Jennings, A Supplementary Monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. Palaeontographical Society, Vol. for 1889.

Jones Rupert and Chapman F., On the fistulose Polymorphinae and on the genus Ramulina. Linnean Society's journal, Zoology, Vol. XXV. XXVI, 1896. 1897.

Karrer Felix, Ueber das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1861.

— Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den brackischen Schichten des Wiener Beckens. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1863.

— Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den Mergeln der marinen Uferbildungen des Wiener Beckens. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der k. Akad. der Wiss. in Wien, 1864.

— Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. Jahrbuch der Geolog. Reichsanstalt, Band XX, 1870.

Lienenklaus E., Die Oberoligocänfauna des Doberges. VIII. Jahresbericht des naturwissensch. Vereins zu Osnabrück, 1861.

— Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, 1894.

— Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes im Pariser Becken. X. Jahresber. des naturw. Vereins zu Osnabrück, 1895.

— Die Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg in Niederbayern, Collection Egger. Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der k. Akademie der Wissenschaften in München, 1896.

Marsson Theodor Dr., Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. Mittheilungen aus dem naturw. Verein von Neupommern und Rügen in Greifswalde, 1877.

— Die Cirripeden und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. Mittheilungen u. s. w., 1888.

Martin K., Untersuchungen über den Bau von Orbitolina (Patellina auct.) von Borneo. Beiträge zur Geologie Ostasiens und Australiens, Band IV der Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden von Martin und Wichmann, 1889.

Millett Fortescue William, The foraminifera of the Pliocene beds of St. Erth in relation to those of other deposits. Transactions of the Royal geological Society of Cornwall, 1894. 1898.

Morton Frank S., The foraminifera of the marine clays of Maine. Proceedings of the Portland Society of natural history, Vol. II, 1897.

Neugeboren J. L. Dr., Foraminiferen von Felsö-Lapugy. Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, 1850.

— Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen. Denkschrift der math.-phys. Classe der k. Akad. der Wissenschaften in Wien, 1856.

d'Orbigny Alcide, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. Mémoires de la Soc. géologique de France, Tome IV, 1839.

— Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens, gefunden von Ritter v. Hauer. Paris 1846.

— Voyage dans l'Amérique méridionale. Paris 1847.

Perner Joseph, Ueber die Foraminiferen des böhmischen Cenomans. Ceska Akademie cisaře Františka Josefa pro vědy, slovenost a uměni v praze, 1892.

Reis Otto Dr., Erläuterungen zu der geologischen Karte der Vorder-Alpenzone zwischen Bergen und Teisendorf. Geognostische Jahreshefte, 1895, Geognost. Abtheilung des k. Oberbergamts München.

Reuss Aug. Em. Dr., Die Kreidegebilde des westlichen Böhmens. Prag 1844.

— Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, 1845. 1846.

— Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. Haidingers naturw. Abhandlungen, Band IV, 1850.

— Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. Haidingers naturw. Abhandlungen, Band III, 1850.

— Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1850.

— Ueber die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, 1851.

— Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, 1851.

Reuss Aug. Em. Dr., Ueber einige Foraminiferen, Bryozoen und Entomostraceen des Mainzer Beckens. Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. s. w., 1853.

Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. Denkschrift der k. Akad. der Wissenschaften in Wien, math.-naturw. Classe, Band VII, 1854.

— Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, 1855.

— Foraminiferen und Ostrakoden aus dem Turonien von Carentz. Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft, 1855.

— Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wiss. in Wien, math.-naturw. Classe, Band XL, 1860.

— Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferenfauna: Foraminiferen des Crags von Antwerpen. Dingden 1860.

— Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach a. M. und Kreuznach 1863. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissenschaften in Wien, math.-naturw. Classe, Band XLII. XLVIII.

— Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der k. Akad. d. Wiss. in Wien, Band XVIII, 1855.

— Paläontologische Beiträge: Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht; Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen; Die Foraminiferen des Senonschen Grünsandes von New Jersey. Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Classe, Band XLIV, 1862.

— Foraminiferen aus dem Gault von Folkstone. Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Classe, 1862.

— Die Foraminiferenfamilie der Lageniden. Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Classe, Band XLVI, 1862/63.

— Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Classe, Band XLVI, 1863.

— Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanara-See bei Küstendsche. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Classe, Band L, 1865.

— in: Das Elbthalgebirge in Sachsen von Dr. Bruno Hans Geinitz. Palaeontographica 1871—75.

Römer Ferd. Ad., Die Cephalopoden des norddeutschen tertiären Meeressandes. Bronns Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. s. w., 1838.

— Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.

— Neue Kreideforaminiferen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. s. w., 1842.

Sacco Fed., Le genre Bathysiphon à l'état fossile. Bulletin de la Soc. géolog. de France, 1893.

Schako G., Beitrag über Foraminiferen aus der Cenomankreide von Moltzow in Mecklenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, 1896.

— Foraminiferen und Ostrakoden aus der Kreide von Moltzow. Archiv u. s. w., 1890.

Schlumberger M. C., Note sur le genre Planispirina. Bulletin de la Soc. zoolog. de France, 1887.

— Note sur quelques foraminifères nouveaux ou peu connus du golfe de Gascogne. Campagne du Travailleur, 1880.

Schwager Conrad, Fossile Foraminiferen von Kar Nikobar. 1866. Reise der österr. Fregatte Novara um die Erde 1857—59.

Terquem M., Troisième mémoire sur les Foraminifères du Système Oolithique. Mém. de l'Académie imp. de Metz, XI, 1869. 1870.

— Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. Mém. de la Soc. géologique de France, Sér. III, Tome II, 1882.

— Les Foraminifères et les Entomostracés — Ostracodes du Pliocène supérieur de l'île de Rhodes. Mém. de la Soc. géolog. de France, Sér. III, Tome I, 1878.

Walther Johannes, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. 1893/94.

Beschreibung der Arten.

I. Foraminiferen.

Die Aufzählung der einzelnen Arten reiht sich nach dem von Professor Dr. Rhumbler entworfenen Systeme der Thalamophoren, für Orbitolina wird nach Martin's Vorschlag die neue Familie der Orbitoliniden eingeschaltet.

Familie **Rhabdamminidae.**

Unterfamilie Saccammininae. Thurammina Brady.

Thurammina splendens nov. spec.

Tafel II, Fig. 14. 15. 16.

Die eiförmigen, seltener kugelrunden Gehäuse sind frei, auf der Oberfläche anscheinend glatt, glänzen weiss schimmernd. Angegriffene Gehäuse erscheinen zartschollig matt, weniger durchscheinend. Der Durchmesser erreicht selten 0.20 mm. Es finden sich auch Schalen mit unregelmässig buchtiger Eingedrücktheit oder bauchiger Vorwölbung. Tubuli oder Knotenhöcker, wie sie bei der sonst ähnlichen Thur. albicans H. B. Brady (Challenger Report) als charakteristische Merkmale beobachtet werden, fehlen hier ganz. Die Gehäuse liegen zuweilen je zwei nahe bei einander in dem sie einhüllenden Mulm der Mergel, auch sitzt zuweilen eine Schale festgeklebt auf einem Mineralsplitter. Die angeschliffene Schale (Fig. 14) zeigt eine porenfreie Schalenwand.

Vorkommen: Linderhof, Einbachgraben, St. Johann, Urschelauerstrasse, Pattenauermergel.

Unterfamilie Rhizammininae. Rhizammina H. B. Brady.

Rhizammina indivisa Brady.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1897.

Tafel II, Fig. 17. 18. 19.

Die wenigen gefundenen Bruchstücke sind 0.60—1.00 mm lange Röhren mit unregelmässig buchtiger Verbiegung. Die Röhren sind der Länge nach gestreckt, ungleich in ihrer Dicke, erscheinen an beiden Enden offen. Die Oberfläche der Schale ist mit ungleich vertheilten Knötchen bedeckt. Die vorliegenden Exemplare stimmen sehr gut überein mit der von Chapman gegebenen Abbildung. Brady's Darstellung dieser Art in dem Challenger-Werke zeigt die Körnelung der Schale dichter und die Röhren verhältnissmässig schlanker.

Vorkommen: St. Johann, Urschelauerstrasse.

Rhizammina sp.?

Tafel I, Fig. 21.

Ein Fragment von 0.39 mm Länge ist stark gebogen, zeigt rauhe Aussenfläche und auch nach innen bildet die Schale nicht eine geradlinige Wand, sondern ragt nach dem Hohlraum körnig uneben vor wie Rhizammina. Das Auffällige an diesem vorliegenden Bruchstücke ist das stärkere Hereinragen der Innenwand in der halben Schalenhöhe, als wäre hier das Gehäuse durch eine von dem inneren Kanal durchbrochene Quernaht in zwei Kammern geschieden. In der Mitte nicht abgetheilte Fragmente mit gleicher Biegung finden sich öfter; die Ansicht bei auffallendem Lichte lässt sie nur glatter erscheinen als Rhiz. indivisa Brady.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Unterfamilie **Rhabdammininae. Bathysiphon Sars.**

Bathysiphon filiformis Sars.

Brady, Challenger report on the Foraminifera. 1884.

A. Andreae, Das fossile Vorkommen der Foraminiferengattung Bathysiphon M. Sars. 1893.

Bathysiphon filiformis Sars
„ taurinensis Sacco
„ annulatus Andreae
„ appenninicus Sacco

} Federico Sacco, Le genre Bathysiphon à l'état fossile. 1893.

Tafel XXV, Fig. 10. 11. 12. 13.

Von dieser eigenthümlichen Foraminiferenart fanden sich nur Bruchstücke von 3—10 mm. Diese zeigen eine graubraune Oberfläche, innen eine dunkle Markmasse, und diese umschliessend eine gleichmässig dichte, weisse Zwischensubstanz. Kleinere Fragmente erscheinen ohne die äussere, braungraue Patina nur aus dieser weissen Masse gebildet. Die Bruchstücke sind röhrenförmig rund, auch oval oder noch mehr zusammengedrückt, bestehen nur selten aus Endstücken eines Gliedes und sind dann an einem Ende etwas eingeschnürt. Eine Längsfurche findet sich nur an flachgedrückten Stücken.

Ein in Salzsäure gelegtes Stück brauste lebhaft und nachhaltig auf, das zurückbleibende Stück hatte seine Gestalt nur insoferne verändert, als die Oberfläche rauher erschien und etwas vermindert im Umfang. Die Farbe war abgeblasst.

Ein Dünnschliff zeigt bei genügender Vergrösserung sehr viele im Gehäuse zerstreut liegende Kieselnadeln, deren Flächen mehr oder minder körnelig rauh erscheinen, zwischen dichten und lockeren Haufen von feinen Körnchen.

Die vorkommenden Einschnürungen am einen Ende nöthigen zur Annahme, dass die vollständigen Gehäuse eine Gliederung hatten, wie sie Brady von Bathys. filiformis Sars darstellt.

Vorkommen: Adelholzen.

Familie **Ammodiscidae.**

Sandschalig: **Ammodiscus Reuss.**

Ammodiscus Gaultinus Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les Foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Tafel I, Fig. 1. 2. 3. 8. 9. 30. 31.

Die kieselschaligen Gehäuse finden sich in Grössen von 0.15—1.20 mm, sind flach, gegen den Rand etwas höher als in der Mitte. Der Rand ist stumpfkantig. Gut ausgebildete, nicht verdrückte Schalen sind kreisrund. Von der flachen, auch manchmal schwach gewölbten Mitte scheidet sich mit zunehmendem Wachsthum die Substanz der Schale röhrenförmig ab und zahlreiche Windungen umkreisen die centrale Scheibe. Die Naht der einzelnen Windungen erscheint als zarte oder deutlicher einschneidende Linie, in der Regel legen sich sogar schwarzerdige

Einlagerungen mehr oder weniger dicht entlang der Windung in den von dieser gebildeten Saum. Die letzte Windung erscheint im Schalenquerschnitt breiter als die vorhergehenden, am äusseren Rande bildet sie eine dachförmige Kante, mit welcher auch das Mündungsende schliesst.

Sehr häufig ist der Nahtsaum der Windungen verbogen, zum Theil verwischt, die Schalen erfahren nicht selten durch Verdrücktwerden mannigfache Abweichungen im Umriss oder verlängern sich zu Ovalen. Auch die Höhe der Windungen ist sehr verschieden.

Die Schalensubstanz ist mattglasig, wie angegriffen, trägt auch eine lichte Färbung von Moosgrün. Figur 30 und 31 zeigt das Mittelstück einer ovalen Schale mit verhältnissmässig dickem, kantigem Rande der Bruchfläche. Der äussere Theil der Schale, die umfassenden Windungen, ist verloren gegangen an diesem Exemplare.

Der vielfach citirte Ammodiscus incertus d'Orb. wird beschrieben als rundgerandet. Die übrigen Artmerkmale stimmen so sehr überein mit Ammod. gaultinus Berth., dass die Identität beider Arten bei der grossen Unbeständigkeit der Formen des Gehäuses wohl anzunehmen ist.

Vorkommen: Urschelauerstrasse, Disselbach, Schmiedwald, St. Johann, Höpfling, Gerhardsreut, Adelholzen, Pattenau-Mergel- und Kieselschalerschicht, Linderhof.

Ammodiscus Millettianus Chapman.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1897/98.

Tafel I, Fig. 4. 5. 6. 7.

Das scheibenrunde, kieselschalige Gehäuse hat 0.28 mm Durchmesser, ist flach, gleichmässig rundlich gerandet. Die Flächen zeigen parallel dem Rande eine Furche, welche dem Saume der einzig abgegrenzten letzten Windung entspricht. Diese letzte Windung ragt mit ihrem Ende ohne sonstige Merkmale über die Wölbung der eben beginnenden Windung am Rande zuweilen etwas vor. Die Schale ist sehr feinschollig, anscheinend glatt, erscheint bei durchfallendem Lichte zart grünlich gefärbt.

Vorkommen: Urschelauerstrasse, Pattenauermergel, Schmiedwald.

Ammodiscus serpuloides Schako.

Trochammina serpuloides Schako, Foraminiferen und Ostrakoden aus der Kreide von Moltzow. 1890.

Tafel II, Fig. 20. 21.

Flache, kieselschalige Gehäuse von 0.20 mm Länge, bilden zwei rundblattförmige Hälften, welche in der Art aneinander sich anschliessen, dass die Mittellinie eine Basis bildet, auf welcher sich bogenförmige Leisten cyklisch übereinander legen. Die Wölbung der Bögen wird dadurch auf beiden Hälften entgegengesetzt. Die Hälften der Schale sind mehr oder weniger verdrückt, der gerundete Scheibenrand erscheint desshalb in der Randansicht nicht geradlinig. Die inneren Leistenbögen heben sich manchmal nahe der die Hälften theilenden Mittellinie etwas unregelmässig empor. Die Schalenoberfläche ist fein granulös schuppig.

Vorkommen: St. Johann, Schmiedwald, Venusberg, Pattenauermergel.

Ammodiscus serpuloides Schako var. lacunosa.

Tafel XXII, Fig. 35.

Ein flaches, scheibenrundes oder längliches Gehäuse von 0.15 bis 0.25 mm Länge, hat dieselbe Gegenüberstellung von Bogenleisten wie Ammod. serpuloides Schako, aber die Leisten der einen Hälfte sind buchtig verbogen, verlieren sich auch zum Theil ineinander, während auf der anderen Schalenhälfte die Bögen sich regelmässig cyklisch zeigen. Eigenthümlichkeit dieser Varietät sind zahlreiche Gruben, welche in den Furchen der Leistenbögen wahrgenommen werden.

Vorkommen: Disselbach.

Kalkschalig: Cornuspira Schultze.

Cornuspira cretacea Reuss.

Operculina cretacea Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
Cornuspira cretacea Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
„ „ „ Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
„ „ „ Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XXII, Fig. 1. 2.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.40 mm Durchmesser, ist am breitesten in der letzten Windung. Die zahlreichen vorausgehenden Windungen sind nicht so breit und nur als schmale Ringe in dem vertieften mittleren Schalenraume sichtbar. Die letzte Windung endet vorne mit der rundklaffenden Mündung. Die Schalenoberfläche ist mattweiss. Die breite Rundung des Rückens, die tiefe Einsenkung in der Scheibenmitte unterscheiden der Form nach diese Art von Ammodiscus gaultinus Berthelin, die Substanz der Schale ist kalkig.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen.

Familie **Spirillinidae.**

Spirillina Ehrenberg.

Spirillina vivipara Ehrenberg.

Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854. Abhandlungen der Berliner Akademie der Wiss. 1841.
Spirillina vivipara Ehrenberg. Corti, Foraminiferi e Diatomee fossili del pliocene di Castenedolo. 1892.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel I, Fig. 50. 51.

Das scheibenrunde Gehäuse von 0.35 mm Durchmesser besteht aus einer grösseren Anzahl von Windungen, in welchen sich die das Thier bergende Röhre um die centrale Anfangsscheibe rollt. Die Windungen sind sehr regelmässig, und allmählig umfangreicher werdend schliessen sie mit gerundetem Rande der letzten Windung ab. Das vordere, offen stehende Ende umfasst die vorhergehende Windung. Die Abgrenzung nach innen ist eine sicher ausgebildete. Die Schale selbst ist aber rissig und lässt die zerstreut stehenden Poren nur hie und da wahrnehmen.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Familie **Nodosinellidae.**

Haplostiche Reuss.

Haplostiche Soldanii Jones & Parker.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
Haplostiche Soldanii Jones & Parker. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel III, Fig. 12. 13; Tafel XXII, Fig. 29. 30.

Ein mehr oder minder grobkörniges Gehäuse hat 0.70 mm Länge und besteht aus zwei kugeligen Kammern, welche von einem schmalen Nahteinschnitt getrennt werden. Die erste Kammer endet hinten breit gerundet, die zweite verengt sich vorne zu einem kurzen Mündungskegel, in welchem die runde Mündung geborgen ist. Der Querschnitt der Schale ist rund. Ein zweites Exemplar (Tafel XXII, Fig. 29. 30) ist in der Mitte nicht abgetrennt, lässt die Naht zwischen den zwei Kammern nur durchscheinen, hat eine längliche Mündung und ist seitlich zu ovalem Querschnitt zusammengedrückt.

Vorkommen: Höpfling, Schmiedwald.

Haplostiche dentalinoides Reuss.

Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/74.

Tafel XV, Fig. 41.

Das 0.65 mm lange Bruchstück besteht aus vier Kammern. Die letzte derselben ist nochmal so lang als breit, unregelmässig walzenförmig. Die drei vorausgehenden Kammern sind fast gleich hoch wie breit, die erste etwas kugelig. Die Kammern reihen sich mit schwacher Biegung. Die Nähte sind deutlich eingesenkt, nicht breit, nur die erste Kammer wird von der folgenden durch eine breitere Nahtbucht abgetrennt. Die Oberfläche ist matt-rauh.

Vorkommen: Höpfling.

Haplostiche foedissima Reuss.

Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Dentalina foedissima Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel XXII, Fig. 39.

Ein Gehäuse hat bei 0.22 mm Länge sechs Kammern, welche in nahezu gerader Linie übereinander stehen. Die erste Kammer ist eckig und etwas grösser als die nächstfolgende, die sich weiter anreihenden Kammern nehmen regelmässig an Grösse zu, die letzte Kammer ist bedeutend grösser als die vorhergehenden, hat 0.09 mm Breite, während die zweite Kammer nur 0.05 mm breit ist. Die Nähte sind horizontal und schneiden tief ein. Die Oberfläche der Kammern, namentlich der ersten und der letzten, trägt unregelmässig zerstreute und ungleich geformte Knötchen. Die Mündung befindet sich am Ende der letzten Kammer. Gegenüber den 3 bis 7 mm langen Gehäusen der westfälischen und sächsischen Kreide erscheint vorliegendes Gehäuse als Jugendform.

Ein grösseres Exemplar von 0.80 mm Höhe stimmt mit vorigem in Umriss und rauher, körniger Schalenoberfläche überein, scheidet aber die ersteren Kammern weniger bestimmt ab und ist flach gedrückt. Das Wachsthum der Kammern hält die gleichen Verhältnisse von schmalem Beginn zu breiter Schlusskammer ein, wie dies das kleine Gehäuse wahrnehmen lässt.

Vorkommen: Adelholzen.

Polyphragma Reuss.

Polyphragma variabile d'Orbigny.

Bulimina variabilis d'Orbigny, Mémoire sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Bulimina variabilis d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ „ Alth, Geognost.-paläontolog. Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
Ataxophragmium variabile d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
Bulimina variabilis d'Orbigny. Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Polyphragma variabile d'Orbigny. Beissel-Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel XXIII, Fig. 1. 2. 3.

Die Gehäuse erreichen ungefähr 1 mm in der Länge, sind eiförmig im Umriss, rund oder schwach zusammengedrückt im Querschnitt, bauen sich in Umgängen auf, deren Kammern sich fortschreitend vermehren. Der äussere Umfang der letzteren Kammern ist bauchig, die Nähte sind sehr flach und schmal, hie und da wölben sich die Bäuche der Kammern wie bei Haplophragmium grande etwas vor. Die letzte Kammer hat eine grosse Septalfläche. In dieser senkt sich als rundliche Vertiefung die Mündung ein.

Der Querschliff eines rundlichen Gehäuses zeigt die Wand der letzten Kammer abgetheilt in ringsumlaufende Fächer, im unteren Hohlraum der Schale zeigt sich die ebenfalls abgetheilte Spira der vorausgehenden Umgänge.

Vorkommen: Höpfling, Urschelauerstrasse, Adelholzen, Pattenauer Kieselschalerschichte, Stallauereck, Gerhardsreut, Starzmühl.

Familie **Miliolinidae.**

Nubecularinae.

Nubecularia tibia Jones & Parker.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
Nubecularia tibia Jones & Parker. Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel II, Fig. 34.

Das Gehäuse besteht aus zwei ungleichen, geradegestreckten Walzen von je 0.24 mm Länge. Die erste Kammer ist gerundet im Querschnitt und am hinteren Ende, hat 0.08 mm Breitendurchmesser. Das zweite Glied hat nur 0.05 mm Breite, endet vorne eben abgeschnitten ohne merkliche Verengerung zu einer Mündung.

Vorkommen: Galling.

Nubecularia?

Tafel XXII, Fig. 31. 32.

Ein bandförmiges, flachgedrücktes Bruchstück von 1 mm Länge hat fast durchaus gleiche Breite von 0.20 mm, zeigt bei durchfallendem Lichte keine innere Unterbrechung des hohlen Röhrenstranges, auch auf der Aussenfläche zeigt sich keine Nahtvertiefung. Der Rand der Schale ist zu einer nicht ganz deutlich abgegrenzten Kielkante verschmälert. Die Oberfläche ist glatt.

Vorkommen: Disselbach.

Miliolina Williamson.

Miliolina? contorta d'Orbigny.

Quinqueloculina contorta d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.
Miliolina contorta d'Orbigny. Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XV, Fig. 14. 15. 16.

Das verlängert eiförmige Gehäuse hat 0.21 mm Länge, 0.09 mm Breite, ist flach, vorne und hinten gerundet, am Rande breitkantig. Die beiden letzten Kammern bilden den Rand der Schale und zeigen dabei abgeriebene Seitenkanten. Diese treten auch an dem inneren Saum der Kammern, wo sie die Mittelkammern umfassen, etwas hervor. Durch diese Randkanten unterscheidet sich vorliegende Form von Mil. oblonga, und da auch die vordere Endigung der letzten Kammer ebenabgestutzt endet und den Mündungskragen kaum vortreten lässt, tritt grössere Aehnlichkeit mit Quinquel. contorta d'Orb. ein.

Vorkommen: Linderhof, Einbachgraben, Schmiedwald, St. Johann, Pattenauermergel, Galling, Urschelauerstrasse.

Miliolina vitrea Karrer.

Triloculina vitrea Karrer, Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. 1870.

Tafel XVII, Fig. 27. 28. 29.

Das glasglänzende Gehäuse ist 0.26 mm hoch, 0.23 mm breit, aus bauchigen Kammern gebildet. Die eine Seite bietet die zwei letzten Kammern, die andere diese und die Mittel-

kammer dar. Vorne ragt die letzte Kammer schräg abgestutzt etwas vor, hinten umfasst sie die vorletzte Kammer mit mächtigem Halbbogen. Die Wölbung der letzten zwei Kammern fällt nach einer Seite allmählig ab, während die andere Hälfte der Kammer von der Kante, welche die Kammer von vorne nach hinten ungleich halbirt, steil gegen den Kammersaum abfällt. Die Mittelkammer tritt auf der flachen Schalenseite zwischen den letzten Kammern als bauchige Vorwölbung heraus. Die Mündung sitzt am Ende der letzten Kammer in deren schrägem Abschluss.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Miliolina Kochi Reuss.

Triloculina Kochi Reuss, Dem Turonien angehörende Foraminiferen und Ostrakoden von Carentz. 1855.

Tafel XVI, Fig. 41. 42.

Die porzellanweisse Schale erreicht bei 0.45 mm Höhe 0.25 mm Breite, ist hinten gerundet, vorne in einen schräg abgeschnittenen Mündungsvorsprung verlängert. Der Rand ist stumpfkantig, der Querschnitt dreieckig, die Kammern sind hoch, die letzte Kammer umfasst die vorletzte am hinteren Schalenende bogenförmig. Die Kammern sind der Länge nach zu einer Kante erhöht, welche gegen den hinteren Rand und den vorderen Saum flach abfällt. Die Mittelkammer ragt der Länge nach vor. Die Mündung am vorderen Ende der letzten Kammer umfasst einen Zahn.

Auf der gewölbteren Fläche sind nur zwei Kammern sichtbar, welche von einer von vorne nach hinten laufenden Nahtlinie getrennt erscheinen.

Vorkommen: Pattenauermergel, Höpfling.

Spiroloculina d'Orbigny.

Spiroloculina cretacea Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Tafel I, Fig. 22. 23. 24.

Das zierliche Gehäuse hat Weckenform, erreicht 0.60 mm Höhe bei 0.25 mm Breite, ist flach, in dem mittleren Theile eingesunken, am Rande eben, verengt sich nach hinten zu gerundeter Endigung, vorne ragt der Mündungskragen der letzten Kammer vor. Die Embryonalkammer wird von alternirenden, hohen und schmalen Kammern umfasst, deren Nahtrand stark vorspringt als freie Leiste. Die letzten Kammern sind breiter und etwas der Länge nach vertieft. Die Mündung birgt einen Zahn.

Ein stark angegriffenes Exemplar von Marienstein stimmt im Umriss und nach der Kammerumfassung der zwei Schlusskammern sehr gut überein mit der typischen Form, aber die Flächen sind ausgefüllt mit einer die vorhergehenden Kammern vollständig deckenden Incrustation.

Vorkommen: Marienstein, Höpfling, Pattenauermergel.

Hauerininae.

Planispirina agglutinans nov. spec.

Tafel XXII, Fig. 5. 6. 16. 17. 18; Tafel XXIV, Fig. 43.

Von dieser Art haben sich nur drei Exemplare gefunden. Sie sind 1 bis 2 mm lang und halb so breit, im Umriss eiförmig, stellen flachgedrückte Kuchen dar, deren obere Fläche schwach gewölbt ist, während die untere Fläche sich schwach einsenkt. Die Oberfläche der Schale ist schmutzigweiss, hat ein zartkörniges Gefüge. Die obere Hälfte bietet eine ungetheilte Kammer-

fläche dar, geht in einen stumpfkantigen Rand über. Die untere Hälfte zeigt an einem, dem jüngeren, Exemplare die kantige Abgrenzung einer aufrechtstehenden letzten Kammer nach aussen und innen, mit vorne endender Mündungsspalte. Dieser letzten Kammer steht eine, der vorletzten Kammer entsprechende, flache Wand gegenüber, welche vom hinteren Ende der letzten Kammer bogenförmig umfasst wird.

Ein grösseres Exemplar mit flacher Wölbung bietet auf der unteren Schalenseite einen nicht am Ende gelegenen, mehr nach innen gerückten (?) Mündungsschlitz und lässt nur undeutliche Abgrenzung der Kammern erkennen. Ein drittes Exemplar hingegen zeigt die Kantenlinien der aufrechtstehenden Kammern auf der vertieften Schalenfläche und endet vorne, an der Mündung beschädigt, mit der offenklaffenden Höhlung beider letzten Kammern. Dieses dritte Exemplar (Tafel XXIV, Fig. 43) hat auf der gewölbten Fläche zur Längsachse der Schale quer verlaufende Wülste, welche, vom äusseren gegen den inneren Rand gerichtet, diesen nicht völlig erreichen.

Da nur wenige, unter sich ungleiche Gehäuse vorliegen, wollte eine Sicherstellung des Genus durch Schliffaufschluss nicht gewagt werden.

Diese Gehäuse machen den Eindruck, dass die Schalen, mit dem unteren, eingesunkenen Theile auf anderen Körpern mehr oder weniger vollständig aufsitzend, mit der oberen Fläche wie Webbina einkammerig abgeschlossen lebten.

Vorkommen: Gerhardsreut, Starzmühl.

Familie **Textularidae.**

Plecanium Reuss.

Plecanium Ruthenicum Reuss.

Gaudryina Ruthenica Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel XV, Fig. 35. 36.

Bei 0.60 bis 0.70 mm Länge bilden die Gehäuse geradegestreckte Zapfen von fast gleicher Dicke, sind hinten stumpf zugespitzt, vorne laufen sie mit dem Vorderrand der letzten Kammer in eine unregelmässige Haube aus, in deren Scheitel die runde Mündung sitzt. Die Kammern folgen sich in alternirenden Reihen und treten, durch mehr oder minder tiefe Nähte getrennt, am ovalen Schalenrande in entsprechend stärkerer oder schwächerer Vorwölbung hervor. Die Oberfläche der Schale ist rauh körnig oder matt.

Vorkommen: Schmiedwald, Pattenauermergel, Adelholzen, Venusberg, Höpfling.

Plecanium foedum Karrer.

Karrer, Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. 1870.

Tafel I, Fig. 42. 43. 44.

Das verlängerteiförmige Gehäuse hat bei einer Höhe von 0.30 mm 0.18 mm Breite, ist flach, zeigt schmal gerundeten Rand, ist hinten gerundet oder verengt zu stumpfer Spitze, bleibt in der vorderen Schalenhöhenhälfte fast gleich breit bis zum vorderen Ende, wo die Schale stumpf gerundet schliesst. Die Kammern sind niedrig, je acht auf jeder Seite, haben derbe, durchscheinende Nähte, welche aber aussen auf der Schalenfläche kaum kennbar sind. Die Schalensubstanz ist kieselig, aus Körnern zusammengesetzt.

Vorkommen: Pattenauer Kieselschalerschichte, Gerhardsreut, Disselbach.

Plecanium roscidum Karrer.

Karrer, Ueber ein neues Vorkommen oberer Kreide in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. 1870.

Tafel I, Fig. 45. 46.

Die kieselschaligen Gehäuse sind bei 0.55 mm Länge 0.22 mm breit, zusammengedrückt stiftförmig, schliessen vorne eben ab, spitzen sich hinten eckig zu. Die schuppigkörnigen Schalen bilden sich aus alternirenden, niederen Kammern, deren Nähte schräg stehen, nicht tief einschneiden. Die letzten zwei Kammern sind etwas bauchig. Die Schalen zeigen in vielen Fällen bei durchfallendem Lichte den Innenraum der Kammern mit dunkler Masse mehr oder minder ausgefüllt. Der Querschnitt ist oval. Die Schalenoberfläche ist rauh, zuweilen auch körnig.

Vorkommen: Pattenauer Kieselschalerschicht, Adelholzen, Gerhardsreut, Marienstein, Pattenauermergel.

Plectina Marsson.

Plectina irregularis Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XV, Fig. 32. 33. 34.

Das Gehäuse hat 0.60 mm Länge, 0.21 mm Breite, richtet sich aus einer undeutlichen Anfangsspirale mit alternirenden Kammern empor in gerader Richtung, ist im hinteren Theile flach, endet vorne mit einer etwas frei abstehenden Schlusskammer, deren Querschnitt rund ist und welche an ihrem vorderen, geebneten Ende die runde Mündung birgt. Die Kammern sind durch sehr wenig einschneidende Nähte getrennt, sind ungleichbauchig und alterniren nicht ganz gleichmässig auf beiden Seiten, indem die Reihenfolge der Kammern in Umgängen sich entwickelt. Das hintere Schalenende trägt eine kurze Spitze. Die Oberfläche des Gehäuses ist eine körneligrauhe.

Von der Marsson'schen Darstellung dieser Art weicht vorliegendes Exemplar durch das seitliche Zusammengedrücktsein des Schalenkörpers ab. Da aber die letzte Kammer entschieden runden Querschnitt hat und da die übrigen Merkmale sich decken, dürfte die Identität zutreffen.

Vorkommen: Schmiedwald, Pattenauer Kieselschalerschicht.

Plectina clava Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XV, Fig. 37. 38. 39. 47.

Das Gehäuse ist schlank, hat 0.45 bis 0.70 mm Länge, ist im Querschnitt oval im grösseren Theile der Schale, rund in den letzten Kammern. Am hinteren Ende ist die Schale zuweilen gewölbter und breiter, läuft von da in eine stumpfe oder schärfere Spitze aus und lässt in diesem Endstück eine deutliche Kammerabtrennung nicht wahrnehmen. Mit dem Schmälerwerden oberhalb dem Endstück entwickelt die Schale alternirende, durch tiefe Nähte getrennte, wulstig gewölbte Kammern. Die letzte Kammer schliesst vorne mit einer runden Mündung in ihrer Mitte ab. Die Oberfläche des Endstückes ist zum Theil mattrauh, oder trägt Knötchen. Bei durchfallendem Lichte erscheinen die gegenüberstehenden Kammern (Fig. 47) bis zum vorderen Ende deutlich.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Disselbach, Venusberg, Adelholzen, Pattenauer Kieselschalerschicht.

Familie **Textularidae.**

Unterfamilie **Textularinae. Textularia Defrance.**

Textularia Baudouiniana d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.
Textularia Baudouiniana d'Orb. Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel II, Fig. 10. 11.

Das Gehäuse hat breite Pfeilspitzenform, ist vorne breit, verengt sich allmählig nach hinten zu einer stumpfen Spitze. In der Mitte ist die Schale entlang der Längsachse ziemlich dick, und von dieser Mittelkante fallen die zahlreichen Kammern gegen den Schalenrand, sich mehr und mehr verflachend, in der Art ab, dass derselbe kantig erscheint. Die Kante ist zackig, unregelmässig gerandet. Die Kammern stehen schief und haben breite Nahtfurchen. Das vordere Schalenende ist in der Regel schräg abgeschnitten mit schwacher Vorwölbung der letzten Kammern. Die Gestalt ist aber sehr wandelbar. Manche Gehäuse verschmälern sich erst gegen das hintere Ende, andere wölben sich in der Mitte des vorderen Endes stark vor, wieder andere haben eine seitliche Einbiegung der Längsachse. Die Schale hat 0.50 bis 0.70 mm Länge. Die Mündung ist ein breiter Querspalt am Endsaum der letzten Kammer. Die Schale ist sehr rauh.

In der Regel sind die Gehäuse länger als breit, manchmal erreicht die Breite fast die gleiche Dimension wie die Länge, und solche Gehäuse sind von Text. dentata Alth nicht sicher zu unterscheiden.

Vorkommen: Disselbach, Gerhardsreut, Adelholzen, Höpfling, Starzmühl, Venusberg, Stallauereck, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Urschelauerstrasse.

Textularia dentata Alth.

Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849.

Tafel XV, Fig. 40.

Diese Varietät der Text. Baudouiniana d'Orb. hat bei 0.39 mm Länge 0.37 mm Breite, ist am breitesten gegen die Hälfte der Schalenlänge zu, wölbt sich, von der Fläche gesehen, als breiter wulstiger Kegel nach vorne, sieht gleichwohl, vom Rande aus betrachtet, vorne eben abgestutzt aus. Die Kammern sind wenig gebogen, haben breite, flache Nähte und enden am Rande mehr oder minder deutlich als vorstehende Zacken. Die zwei letzten Kammern sind sehr kräftig, ihre Vereinigung in der Mitte verleiht den Seitenflächen einen starken Kielansatz, welcher aber gegen das hintere Ende sich verflacht. Die Kammern sind je 8—10 in jeder Reihe. Die Mündung liegt in einer Vertiefung der letzten Kammer vor der vorletzten. Die Schalensubstanz ist in der Regel rauh, es kommen aber auch mattrauhe, abgeriebene (?) Gehäuse vor.

Vorkommen: Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Adelholzen, Gerhardsreut, Höpfling.

Textularia articulata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel XXII, Fig. 40. 41. 42.

Das 0.80 mm lange Gehäuse ist sehr flach, geradegestreckt oder hat auch leichte Biegung der Achse und seitliche Verschiebung am vorderen Ende. Die Schale besteht aus Cementmasse, ist matt auf der Oberfläche. Die zahlreichen Kammern sind nieder, die Nähte fast horizontal. Vom Rande gesehen erscheint die Schale knollig. An dem abgebildeten Gehäuse sind die letzten Kammern unregelmässig verdrückt und beschädigt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauer Kieselschalerschicht.

Textularia gramen d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Textularia gramen d'Orb. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Bologna. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Andreae, Mitteloligocäne Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel II, Fig. 27. 28.

Die Gehäuse haben bei 0.33 mm Länge 0.20 mm grösste Breite, sind pfeilförmig, vorne breit, hinten spitz, zusammengedrückt, behalten aber der ganzen Länge nach eine gleichmässig flach gewölbte Mitte, in welcher die wenigen, durch ziemlich ebene Nähte getrennten Kammern alternirend ineinander greifen. Die Kammern sind gegen den Rand flacher, so dass dieser kantig erscheint. Das vordere Ende ist schräg abgeschnitten, das hintere spitz. Die Mündung liegt am Centralachsensaum der letzten Kammer. Die Oberfläche ist körnigrauh.

Vorkommen: Schmiedwald, Pattenauermergel, Marienstein, Schwarzraingraben, Einbachgraben, Urschelauerstrasse.

Textularia praelonga Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Textularia praelonga Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " C. Schwäger, Fossile Foraminiferen von Kar Nikobar. 1866.
" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Cziczek, Beitrag zur Kenntniss der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. 1848.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel II, Fig. 31. 32.

Ein Exemplar — Bruchstück — von 0.80 mm Länge, flach wie eine Säbelscheide, im unteren Theil verbogen, bietet eine Schale wie Textularia von ungewöhnlicher Grösse dar und lässt sich als solche nur durch die alternirenden niederen Kammern erkennen. Diese sind sehr flach und werden getrennt durch kaum eingesenkte Nähte. Mit Text. praelonga stimmt nur die grosse Zahl von Kammerpaaren. Ein zweites Exemplar, hier nicht abgebildet, ist ebenfalls Bruchstück, hat etwas deutlichere Kammerabscheidung, geht aber nach vorne ziemlich in die Breite.

Vorkommen: Schmiedwald, Höpfling.

Textularia anceps Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Tafel XXIV, Fig. 35. 36.

Das keilförmige Gehäuse hat bei 0.22 mm Länge 0.17 mm grösste Breite, welche ganz vorne liegt. Die Schale schliesst vorne fast eben ab, verschmälert sich nach hinten und endet hinten mit stumpfer Spitze. Die Anfangskammer ist zuweilen etwas verschoben gegen die Seite und erscheint selten deutlich. Die alternirenden acht Kammern jeder Seite haben beinahe horizontale Nähte, sind nicht hoch. In der Mitte der Schale ist das Gehäuse höher, fast kantig, und gegen den Rand fallen die Kammern zu einem wenig schneidigen Kiele ab. Die letzten zwei Kammern wölben sich nur schwach nach vorne. Die letzte birgt in ihrem centralen Endsaum die Mündung. Die Oberfläche ist mattrauh.

Vorkommen: Einbachgraben.

Textularia sagittula Defrance.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Textularia sagittula Defrance. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Bologna. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XIV, Fig. 44. 45.

Das pfeilförmige Gehäuse hat bei 0.28 mm Länge 0.15 mm grösste Breite, ist vorne am breitesten, verschmälert sich nach hinten gleichmässig zu fast scharfer Spitze, hat schneidende Ränder, baut sich aus alternirenden Kammern auf, welche breiter sind als hoch. Die Nähte sind seicht und fast wagrecht. Das vordere Schalenende ist eben oder es ragt die letzte Kammer um Weniges vor. Die Schale ist ihrer Länge nach in der Mittellinie schwach gewölbt. Die Schalensubstanz ist mattrauh. Die Mündung sitzt am Endsaum der letzten Kammer vor der vorletzten.

Vorkommen: Schmiedwald, Marienstein, Schwarzraingraben.

Textularia pygmaea Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1862/63.

Tafel XIV, Fig. 58. 59.

Die Gehäuse haben 0.15 bis 0.20 mm Länge bei 0.07 bis 0.08 mm grösster Breite, haben eine schlanke Gestalt, stellen bei sehr gleichmässig zunehmendem Wachsthum die Kammern in zwei Reihen alternirend übereinander. Die kleine rundliche Anfangskammer bildet die hintere Spitze des Gehäuses, die Kammern sind wenig bauchig, haben nicht breit eingesenkte, ziemlich schräg verlaufende Nähte, die zwei letzten Kammern schliessen dementsprechend mit steiler Abschrägung nach vorne ab. Der Rücken der Kammern ist rund. Die Oberfläche der Kammern ist fein porös krustig. Die Mündung sitzt am Saum der Schlusskammer an der vorletzten Kammer.

Vorkommen: Schwarzraingraben.

Textularia pupa Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Textularia pupa Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
Plecanium pupa Reuss. Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.

Tafel II, Fig. 29. 30.

Bei 0.29 mm Länge und 0.25 mm grösster Breite ist das Gehäuse umgekehrt kegelförmig, vorne breit, schräg abgestutzt, endet hinten mit stumpfer Spitze. Die Ränder sind breit gerundet. Die wenigen Kammern sind breiter als hoch, vergrössern sich rasch, so dass die zwei letzten über ein Drittheil des ganzen Gehäuses einnehmen. Die Nähte sind fast horizontal, nicht sehr tief, die kleine Mündung sitzt am Endsaum der letzten Kammer in einer seichten Vertiefung. Die Oberfläche der Schale ist mattrauh.

Vorkommen: St. Johann, Schmiedwald, Schwarzraingraben, Galling, Urschelauerstrasse.

Textularia Partschi Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
Plecanium Partschi Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel II, Fig. 6. 7.

Das kegelförmige Gehäuse hat bei 0.28 mm Länge 0.18 mm Breite, baut sich auf in zwei Reihen von 6—8 alternirenden Kammern. Die vordere Endigung ist schräg gerundet, das hintere Ende spitz. Die Kammern wachsen rasch an Umfang, sind flachbauchig gewölbt, bilden im Querschnitt zwei Ellipsoide. Die Nähte sind deutlich, aber nicht besonders breit. Die Oberfläche der Schale ist mattrauh. Die Mündung befindet sich am Endsaum der letzten Kammer als Querspalt. Text. Partschi Cziczek aus dem Tegel von Wien hat einen kugeligen Querschnitt der Kammern, ist nicht identisch.

Vorkommen: Schmiedwald, St. Johann, Gerhardsreut, Pattenauermergel, Galling, Adelholzen, Marienstein, Stallauereck, Urschelauerstrasse, Linderhof, Schwarzraingraben.

Textularia concinna Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Textularia concinna Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ „ Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.

Tafel II, Fig. 25. 26.

Das keilförmige Gehäuse hat bei 0.32 mm Breite eine Höhe von 0.72 mm, ist vorne am breitesten, verschmälert sich nach hinten ziemlich gleichmässig zu einer stumpfen Spitze. Die Kammern bauen sich in zwei Zeilen alternirend auf, je acht in einer Reihe. Die Nähte sind wenig gebogen, senken sich deutlich, aber nicht breit ein. Die zwei letzten Kammern schliessen vorne als gerundete Hauben ab. Die Mündung sitzt als Ausschnitt in der Vertiefung der letzten Kammer an deren Centralsaum. Die Oberfläche der Schale ist rauhkörnig.

Vorkommen: Gerhardsreut, Schwarzraingraben.

Textularia concava Karrer.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Textularia concava Karrer. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel II, Fig. 43. 44.

Das 0.60 bis 1.20 mm hohe Gehäuse hat nicht halb so viel Breite, ist flach, hinten unregelmässig gerundet. Vorne wölbt sich die letzte Kammer mit einem Wulste vor, in welchem die Kammer gleichsam offen liegt, statt besonderer Mündung. Die niederen, sehr breiten Kammern ragen wulstig zwischen den Nähten hoch hervor. Die Oberfläche der Schale ist sehr rauh. Der Querschnitt zeigt eine verlängerte Eiform, der Schalenrand ist oval gerundet. In den vorderen zwei Drittheilen bleibt die Schale ziemlich gleich breit.

Vorkommen: Pattenau-Kieselschalerschicht, Gerhardsreut.

Textularia conulus Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Textularia conulus Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel II, Fig. 8. 9.

Das kräftige, aus feiner Cementmasse gebildete Gehäuse ist 0.25 bis 0.32 mm hoch, 0.20 bis 0.22 mm breit, hat breite Keilform, endet hinten mit stumpfer Spitze, vorne wölben sich die zwei letzten Kammern bauchig vor. Der Querschnitt des Gehäuses zeigt zwei aneinandergeschlossene Kugeln. Die Zahl der Kammern ist sechs in jeder Zeile, die Anfangskammer zeigt keine besondere Vergrösserung. Die Nähte sind fast eben, schneiden nicht tief ein. Die letzte Kammer birgt am Saume gegen die vorletzte Kammer die breite Schlitzöffnung. Die Oberfläche der Schale ist mattrauh.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel, Galling, Schwarzraingraben, Marienstein.

Textularia Faujasii Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.

Tafel II, Fig. 35. 36.

Das Gehäuse hat ungefähr 1 mm Länge, ist keilförmig, unten stumpfspitzig, vorne breit abgestutzt, baut sich mit rauhkörniger Schale aus je acht alternirenden Kammern auf, welche durch seichte, ebene Nähte getrennt werden. Im älteren Theile der Schale sind die Seitenflächen zusammengedrückt, der Rand der letzten Kammern ist gerundet. Die Mündung sitzt als halbmondförmiger Ausschnitt am Endsaum der letzten Kammer an der Centralachse.

Vorkommen: Höpfling, Pattenauermergel, Galling.

Textularia trochus d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Textularia trochus d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.

Tafel XIV, Fig. 27. 28.

Das Gehäuse hat 0.40 mm Höhe, besteht aus einem umgekehrt-kegelförmigen Theile und der breiten Endscheibe. Der erstere Theil ist die alternirend aus der Anfangskammer aufsteigende Reihe allmählig grösser werdender Kammern, welche wenig eingesenkte Nähte zeigen, im Ganzen grosse Neigung zu rundlicher Randbildung haben. Die letzten zwei Kammern breiten sich, am Rande über die vorhergehenden hinausragend, zu einer tellerförmigen Scheibe aus, deren schwach eingesunkene Fläche von dem Endsaum der letzten Kammer halbirt wird. In der Mitte des Saumes befindet sich als Schlitz die Mündung.

Vorkommen: Galling.

Textularia turris d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Textularia turris d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Beiträge zur Charakteristik d. Kreideschichten in den Ostalpen u.s.w. 1854.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XIV, Fig. 29.

Diese Form ist häufiger zu finden als die vorhergehende. Die Gehäuse haben 0.25 bis 0.50 mm Höhe und zeichnen sich im Umriss aus durch die Gestalt eines breiten Zuckerhutes. Die Kammern beginnen mit der kleinen Anfangskammer und legen sich, in horizontaler Ueberlagerung alternirend, übereinander. Sie breiten sich gegen den Rand rundlich aus und verleihen dem Gehäuse die Gestalt eines umgekehrten rundlichen Kegels, dessen Basis die zwei letzten, vorne eben oder schwach eingesunken endenden Kammern bilden. Der Rand der Schale schliesst mit den letzten Kammern kantig ab, die Nähte der vorausgehenden Kammern zeigen sich wie bei Textularia Barretti Jones & Parker (Brady, Challenger, report) bei gut entwickelten, glatten und gut erhaltenen Gehäusen als zarte Horizontalleisten. Die Mündung ist ein Querspalt in der Endfläche.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Adelholzen, Starzmühl, Urschelauerstrasse, Schmiedwald.

Proroporus Ehrenberg.

Proroporus surgens nov. spec.

Tafel II, Fig. 12. 13.

Das geradegestreckte Gehäuse erreicht 1.50 mm Länge, hat eine kugelige Anfangskammer, an welche sich je sechs alternirende Kammern in zwei Reihen anschliessen. Die Nähte sind wenig tief, horizontal. Die Schale ist flachgedrückt, aber nicht so sehr wie bei Prorop. complanatus Reuss. Die Kammern sind höher als breit und ragen wie bei Nodosarien am Rande vor. In der Mitte des Gehäuses senken sich die Nähte fast gar nicht ein. Die zwei letzten Kammern sind die grössten, wölben sich am vorderen Ende der Schale wenig nach vorne. Die Mündung sitzt als kurzer Schlitz wie bei Bolivina zur Centralachse gerichtet am Ende der letzten Kammer. Die Schale ist aus rauher Cementmasse gebildet.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Spiroplecta Ehrenberg.

Spiroplecta annectens Jones.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Spiroplecta annectens Jones & Parker. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1894.

Tafel XIV, Fig. 48. 49.

Diese Art kommt als langgestrecktes schlankes, oder als gedrungenes kürzeres Gehäuse vor, entwickelt sich stets aus einer runden Anfangskammer, um welche sich in vollkommener Spira die nächstfolgenden Kammern anlegen. Die weitere Reihung der Kammern vollzieht sich in regelmässiger Zweizeile. Die alternirenden Kammern sind nicht hoch, haben deutliche Nähte, bilden in der Längsmitte der Schale deren gewölbteren Theil, von welchem die Kammern gegen den Rand sich verflachen. Der Rand selbst ist meistens durch die Nahteinsenkung leicht gekerbt.

Die Zahl der Kammern ist bei den langgestreckten Gehäusen eine grosse. Die breiten Schalen haben nicht viele Kammern. Die Gehäuse sind in der Längenentwicklung sehr ungleich. Manchmal ist diese gleich schlank bis zum vorderen Ende, aber breiter im spiralen Theile; andere Exemplare sind vorne plumper und breiter. Gut erhaltene Exemplare zeigen eine dichte Porosität der Schalenoberfläche. Vorne endet die Schale mit einer seitlichen Abschrägung der zwei letzten Kammern, und am Ende der letzten sitzt eine kleine rundliche Mündung. Die Länge der Gehäuse schwankt von 0.15 bis 0.60 mm.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel, Adelholzen, St. Johann, Schmiedwald, Disselbach, Marienstein.

Spiroplecta biformis Jones & Parker.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Spiroplecta biformis Jones & Parker. Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XXII, Fig. 37. 38.

Das 0.35 bis 0.45 mm lange Gehäuse hat die Form eines Fisches, ist leicht gebogen, hinten etwas schmäler als im vorderen Theile, endet vorne mit vorgewölbter, aber abgestutzter letzter Kammer. Die erste Kammer steht am hinteren Ende etwas seitlich, wird nur halb umfasst von der spiralen Anlagerung der zwei nächsten Kammern. Die weiter folgenden Kammern stehen alternirend, sind durch schräge, verhältnissmässig breitbuchtige Nähte getrennt. Die Zahl der Kammern ist je sieben. Die Oberfläche der Schale ist matt oder etwas höckerig.

Vorkommen: Urschelauerstrasse.

Spiroplecta gracilis nov. spec.

Tafel XXIII, Fig. 31. 32.

Das zierliche Gehäuse hat den flachen Bau einer Textularia, erreicht nur 0.27 mm Länge bei 0.12 mm Breite, ist im Umriss weckenförmig, hat vorne eine stumpfe Zuspitzung am Ende der letzten Kammer, an welchem die Mündung geborgen ist. Diese Zuspitzung beginnt vom oberen Drittheil der Schalenlänge, wo die Schale am breitesten ist. Das Gehäuse verschmälert sich in den unteren zwei Drittheilen allmählig und endet hinten gerundet. Ein schwacher Kiel umsäumt den Rand, gegen welchen die Schale von der in der Länge der Schale schwach gewölbten Mitte gleichmässig abfällt. Die Kammern sind nahe dem hinteren Ende vollständig um eine runde Anfangskammer gerollt und gehen dann in die zweizeilig alternirende Reihenfolge über. Die Nähte sind schmal, fallen dachziegelförmig von der Mitte gegen den Rand. Die Oberfläche ist mattschollig. Die spirale Einrollung ist meistens nur bei durchfallendem Lichte in Glycerin wahrzunehmen.

Vorkommen: Marienstein.

Spiroplecta Americana Ehrenberg.

Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854.

Spiroplecta Americana Ehrenberg. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XIV, Fig. 23.

Aus der Schreibkreide des Missouri- und des Missisippi-Gebietes gibt Ehrenberg Abbildungen, welche Schalen darstellen mit spiralem Schalenanfang und nachheriger Aufrichtung in zweizeiliger Kammerstellung. Diese Gehäuse finden sich hier gleichfalls, sie erscheinen bei selten über 0.25 bis 0.30 mm hinauf gehender Höhe fast als Jugendformen zu acervulinenartigen Gümbelinen. Auch die Ehrenberg'schen Darstellungen machen diesen Eindruck. Die

Oberfläche ist rauhkörnig porös. Professor Rup. Jones weist in einem Berichte im Geological Magazine Sept. 1895 auf Mittheilungen über diese Art von amerikanischen Forschern und Ehrenbergs Definition hin mit dem Bemerken, dass Ehrenberg diese Form früher als Textilaria, dann als Heterohelix, erst in der Mikrogeologie als Spiroplecta beschrieben hat.

Vorkommen: Disselbach, Schmiedwald, Starzmühle, Schwarzraingraben, Marienstein.

Spiroplecta rosula Ehrenberg.

Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854.

Spiroplecta rosula Ehrenberg. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XIV, Fig. 46. 47.

Gleichfalls aus Schreibkreide des Missisippigebietes beschreibt Ehrenberg eine Spiroplecta, welche eine ziemlich grosse Anfangskammer mit wenigen Kammern umkreist, dann zweizeilig fortsetzt und vorne, abweichend von den schlanken Spiroplecta-Arten, die Kammern immer grösser und bauchiger entwickelt. Diese Form bleibt ziemlich klein, hat weniger scharf gerundete Poren, erreicht bei 0.30 mm Länge 0.18 mm grösste Breite.

Vorkommen: Marienstein, Schmiedwald, Pattenauermergel, Linderhof.

Spiroplecta robusta nov. spec.

Tafel XVI, Fig. 43. 44. 45. 46.

Von dieser eigenthümlichen Art haben sich nur einige Exemplare gefunden, welche in ihrem Umfange ungewöhnlich verschieden sind, indem eines nur 0.20 mm Länge bei 0.15 mm Breite, ein anderes 0.70 mm Länge bei 0.60 mm Breite hat. Die Gehäuse bestehen aus wenigen Kammern, welche am hinteren Ende die Anfangskammer spiral umfassen, dabei, im Verhältniss zur Gesammtgrösse der Schale, klein bleiben, dann sich rasch zweizeilig aufrichten und zu mächtigem Kammerumfange anschwellen. Die Kammern sind bauchig gewölbt, die Nähte mässig tief, die zwei letzten Kammern schwellen zu Kugeln an, welche vorne mit halbkugelförmiger Wölbung abschliessen. Die Mündung ist ein halbmondförmiger Ausschnitt am Achsensaum der letzten Kammer. Die Schale ist Cementmasse, die Oberfläche mattrauh.

Vorkommen: Schmiedwald, Pattenauermergel, Marienstein.

Gümbelina nov. genus.

Es finden sich, den Globigerinen an Häufigkeit wenig nachstehend, in allen untersuchten Mergeln unserer Kreide Gehäuse, welche vermöge ihres Schalenaufbaues zur Familie der Textulariden gehören, welche aber in der individuellen Gestaltung vielfach auseinander, als Arten vielfach ineinander übergehen. Die bescheidenen Grössenverhältnisse bewegen sich zwischen 0.10 bis 0.60 mm Höhe. Die Wachsthumsrichtung der Gehäuse ist eine Längsachse, nach welcher sich die Kammern, aus einer Anfangskammer beginnend, in zweizeilig alternirender, oder auch in einer Reihenfolge von drei- bis mehr-kammerigen Umgängen anlehnen. So erscheinen die einen Formen als Textularia, die anderen gehen aus dieser oder von Anbeginn in Bulimina über.

Die hieher gehörigen Gehäuse sind auch darin verschieden, dass nicht bei allen aus der einzeln bleibenden Anfangskammer die Zweizeile oder Dreizeile der folgenden Kammern folgt, sondern wie bei flachen Operculinen legen sich um die auch nicht selten grössere Anfangskammer die nächstfolgenden vier bis fünf kleineren in einer vollständig umfassenden Spira an, und dann erst entwickelt sich die Zwei- oder Dreizeile. Carpenter hat in seiner „Introduction to the study of the Foraminifera, Ray Society, 1862“ bereits auf dieses Vorkommen bei Textularien aufmerksam gemacht.

Damit ist die Reihe der Eigenthümlichkeiten der Gümbelinen noch nicht abgeschlossen. Bei einfacheren sowie bei entwickelteren Formen zeigt sich eine Neigung, nach mehrmals wiederholter Alternirung in der Kammerreihe wieder in spirale Einrollung überzugehen, wobei sich Rosetten bilden, welche den Haupttheil des ganzen Gehäuses darstellen.

In Folge dieser Abweichungen im Schalenbau wurden die hieher gehörigen Gehäuse von den Autoren bald als Textularia, bald als Bulimina, oder als Gaudryina, Spiroplecta beschrieben, selbst Acervulina wurde herangezogen.

Das Angliedern zweizeiliger Kammern an eine Einzelnanfangskammer oder die spirale Umfassung der Anfangskammer vor der Entwicklung der Zwei- oder Dreizeile möchte zu der Annahme führen, dass das dimorphe Makro- und Mikrosphären-Verhältniss hiebei bestimmend sei. Allein die Grössenverhältnisse der Anfangskammer sind in beiden Angliederungsformen sehr unbeständig. Wahrscheinlicher dürfte als Grund der Verschiedenheit anzunehmen sein, dass die Gehäuse mit spiraler Entwicklung während des Jugendstadiums einen Anhaftungszustand finden konnten, welcher Zeit gönnte zur Einrollung, während solche Gehäuse, welche für ihre Embryonalkammer keinen Ruhepunkt fanden, sofort in zwei- oder dreizeiliger Entwicklung sich entfalteten. Umgekehrt griff, wenn später wieder oder überhaupt erst Fixirung der Schale gelang, die Einrollung wieder Platz, und wo sie nicht gestört wurde, brachte sie die schönen Rosetten zu Stande.

Die Schalen sind stets kalkig, tragen sehr feine, mittelfeine, selbst derb umwallte Poren, die Vertheilung der Poren ist bei den feinen Schalen sehr dicht, bei den gröberen in der Regel in Streifen oder zu Rippen geordnet.

Die Mündung ist ein Saumspalt am Schlusse der Schale oder die Kammern münden je einzeln gegen die Schalenmitte.

Die für Gümbelina kennzeichnenden Merkmale sind demnach: 1) die einfache oder spiral umfasste grössere oder kleinere Anfangskammer, 2) die hieran sich anschliessende zwei- oder dreizeilige Kammerstellung nach einer Längsachse, 3) die später folgende cyklische Reihenbildung.

Wie schon erwähnt gehen die einzelnen Arten vielfach ineinander über.

Die Bezeichnung „Gümbelina“ soll Zeugniss sein meines Dankes für die vielen Rathschläge, welche mein hochgeehrter Freund, Geheimrath von Gümbel, bei meinen Arbeiten mir zu ertheilen die Güte hatte.

Gümbelina globulosa Ehrenberg.

Textilaria globulosa Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854.

Textularia globulosa Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ Ehrenberg. Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1872.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XIV, Fig. 43.

Aus weissem Kreidefels des Antilibanon gibt Ehrenberg schmale und breite Formen von Textularia, wie die Reuss'schen Textul. globulosa und globifera aus bauchigen Kammern bestehend, welche in alternirender Reihenfolge sich gerade aufrichten aus einer einfachen kleinen Anfangskammer beginnend. Als nahezu regelmässige Erscheinung bei diesen Gehäusen lassen sich mehr oder weniger dicht stehende Poren wahrnehmen. Die Kammern sind gewölbt, durch fast ebene Quernähte getrennt, haben fast gleiche Höhe mit der Breite und wölben sich am Rande mässig oder auch stärker vor. Die Höhe der Schalen geht selten über 0.30 mm hinauf. Bei dieser Art finden sich selten solche Gehäuse, deren Anfangskammern in der Spirale sich einrollen.

Vorkommen: Urschelauerstrasse, Pattenauermergel, Gerhardsreut, Starzmühl.

Gümbelina striata Ehrenberg.

Textilaria striata Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854.

Textularia striata Reuss. Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XIV, Fig. 5. 6. 7. 10. 11. 37. 38. 39.

Von Gümb. globifera Reuss in der Gestalt und in dem Kammeraufbau nicht verschieden, hebt sich die Gümb. striata nur ab durch die auf der Schalenoberfläche in Reihen gestellten Poren. Manche Fundstätten lassen diese Reihenbildung mehr hervortreten, andere weniger deutlich. Die Gehäuse sind geradegestreckt, verbreitern sich nach vorne, sind seitlich verbogen, haben einfache Anfangskammer oder rollen sich anfänglich in einer Spira.

Vorkommen: Gerhardsreut, St. Johann, Pattenau-Kieselschalerschicht, Starzmühl, Galling, Schwarzraingraben.

Gümbelina sulcata Ehrenberg.

Textilaria sulcata Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854.

Tafel XIV, Fig. 30.

Eine 0.25 mm hohe, gleichfalls mit Gümb. globulosa vorkommende, nicht so häufige Form, welche gewöhnlich breiter ist, wurde von Ehrenberg von Meudon, Moen und Wolsk aus der Kreide beschrieben. Das Charakteristische der Varietät ist, dass die Oberfläche der Kammern verhältnissmässig kräftige Längs-Rippen und diesen entsprechende Furchen hat.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, Starzmühl, Pattenau-Kieselschalerschicht, Schwarzraingraben.

Gümbelina globifera Reuss.

Textularia globifera Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Textularia globifera Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht.

Tafel XIV, Fig. 35. 36. 53. 54. 55.

Reuss gibt in der Beschreibung der Foraminiferen aus der westfälischen Kreide der Form, welche von ihm in seinem Werke über die böhmische Kreideformation als Textul. globulosa bezeichnet worden war, den Namen T. globifera. Diese Gehäuse bauen sich auf mit sehr regelmässiger alternirender Zweizeile, enden hinten spitz, vorne mit zwei Kugeln, deren letzte zur Hälfte vorragt über die vorletzte Kammer. Der Rand ist gerundet, die Oberfläche ist zuweilen anscheinend glatt, trägt sehr feine Poren. Die Mündung liegt am Centralachsensaum der letzten Kammer. Die Anfangskammer ist entweder deutlich als einzelne erste Kammer am hinteren Ende der Schale, oder sie liegt, von umkreisenden Kammern eingeschlossen vor der zweizeiligen Kammerreihe. Die Höhe der Gehäuse schwankt von 0.20 bis 0.35 mm.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel, St. Johann, Schmiedwald, Starzmühl, Disselbach, Schwarzraingraben, Einbachgraben, Urschelauerstrasse, Linderhof.

Gümbelina decurrens Chapman.

Textularia decurrens Chapman, Microzoa from the phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel XIV, Fig. 1. 2. 3. 4.

Chapman bezeichnet eine mit den zahlreichen, aus kugelförmigen Kammern gebildeten Textulariaformen in der Taplower Kreide vorkommende Abweichung von dem Art-Typus mit dem Namen Text. decurrens und benennt als ihre Eigenthümlichkeit einen zweizeiligen Schalenaufbau, welcher einzeilig wird mit der Neigung zur Einrollung, wie Spiroplecta in umgekehrter Weise aus der einzeiligen Spira in die geradegestreckte Zweizeile übergeht.

Diese auch hier vorkommenden Gehäuse bilden ein Mittelglied in der Gümbelinenreihe. Sie bauen sich mit Einrollung oder auf einfacher Anfangskammer zweizeilig alternirend auf, enden vorne mit zwei Kammern, deren letzte mehr vorsteht, oder sie bilden am vorderen Ende eine zwischen den zwei letzten Kammern aufliegende Haube mit einer, gleichsam dritten, Endkammer, welche allerdings die zweizeilige Reihenfolge abschliesst und in die Dreizeile der Buliminen hinüberführt.

Die Kammern sind kugelig, nehmen gleichmässig von hinten nach vorne an Umfang zu. Wie Chapman die Oberfläche mit rippenförmigen Leisten geziert darstellt, findet sich diese Eigenthümlichkeit auch bei den hier gefundenen Exemplaren und ist das Auffallende dieser Rippen, dass sie in ihrer Richtung nicht immer gerade laufen, sondern zum Theil in Bögen gegen die Längsachse der Schale geneigt erscheinen. Bei genauer Betrachtung zeigen sich die Rippen durch Porenwälle schwach gekerbt.

Die Schalenhöhe ist 0.31 mm bei 0.17 mm Breite. Eine Mündung befindet sich am Saume der letzten Kammer, wo diese gegen die vorletzte Kammer abschliesst.

Vorkommen: Gerhardsreut, Schmiedwald, Pattenauermergel, Schwarzraingraben, Marienstein.

Gümbelina polystropha Reuss.

Bulimina polystropha Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Bulimina polystropha Reuss. Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/51.

„ „ „ Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.

Verneuilina polystropha Reuss. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Bulimina polystropha Reuss. Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Verneuilina pygmaea Egger } Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ Reuss }

Verneuilina polystropha Reuss. Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XIV, Fig. 31. 32. 33. 34. 40.

Diese Art findet sich in Grössen von 0.20 bis 0.50 mm, geht mit einfacher Anfangskammer oder mit einer Anfangsspirale in buliminenartige dreikammerige Umgänge über. Die Schalen sind meist schlank, stets gegen das vordere Ende breiter. Die Lagerung der Kammern ist darin eigenthümlich, dass diese nicht rasch dreizeilig nebeneinander sich anlagern, sondern dass anscheinend die Zweizeile vorherrscht, so weit sich dem Auge das Gehäuse seitlich präsentirt. Die Kammern der zwei Zeilen sind aber dabei ungleich, die eine Reihe erscheint vollständiger oder breiter. Erst an den letzten zwei Kammern sieht man, dass eine Kammer weiter gegen die Mittellinie hineinragt (Fig. 40), oder dass endlich die dritte Zeile durch eine von hinten heraufkommende Kammer angedeutet wird.

Die Oberfläche der Gehäuse ist fein porös, scheinbar glatt, die Poren erscheinen auch, je nach der Einstellung der Schalenfläche im Sehfeld, in Reihen.

Vorkommen: Adelholzen, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Gerhardsreut, St. Johann, Disselbach, Schmiedwald, Höpfling, Galling, Urschelauerstrasse, Venusberg, Marienstein, Schwarzraingraben, Starzmühl, Einbachgraben, Linderhof.

Gümbelina crassa Karrer.

Gaudryina crassa Karrer, Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferen-Fauna. 1870.

Tafel XIV, Fig. 41. 42. 56. 57.

Das Gehäuse ist vorne dick, hinten kurz zugespitzt, hat 0.34 mm Länge bei 0.28 mm Breite, baut sich wie die Buliminen in Umgängen auf. Der winzige Anfangstheil des Gehäuses ist eine Kugel, an welche die folgenden Kammern sich anschliessen, oder eine kleine Spira von

Kammern. Karrer hat Schalen von 1 mm vor sich gehabt. Solche Grössen kommen hier nicht vor. Die von Karrer besonders erwähnte spirale Einrollung der ersteren Kammern findet sich hier. Die Kammern der letzten zwei Umgänge sind sehr gross. Die Oberfläche der Kammern ist glatt bei verwischten Exemplaren, gut erhaltene zeigen dichte Besetzung mit Poren. Die Mündung ist selten deutlich wahrzunehmen.

Die von Marsson aus der Kreide von Rügen beschriebene Gaudryina crassa gehört nicht zu der eben beschriebenen Form.

Vorkommen: Disselbach, Pattenauermergel, Schmiedwald, Gerhardsreut, Venusberg, Schwarzraingraben, Marienstein.

Gümbelina fructicosa nov. spec.

Tafel XIV, Fig. 8. 9. 24. 25. 26.

Aus einer einfachen Einzelnkammer oder aus einer Spira sich aufrichtend zeichnen sich die Gehäuse dieser Art, welche von 0.20 bis 0.50 mm Höhe erreichen, durch die Form eines Kelches aus. Junge Gehäuse weichen von G. decurrens und den ähnlichen Formen dadurch ab, dass sie, wie Fig. 25. 26. zeigt, mehr in die Breite gehen. In die Zweizeile schieben sich zwischen den zwei alternirenden Kammern dritte ein, und die Kammern lagern sich in Umgängen übereinander, mit Einschiebung von mehr Kammern zuweilen sogar ziemlich breit werdend. Die jungen Gehäuse zeigen vorne die letzten zwei Kammern als vorgewölbte Endigungen der Schale, im Saume an der Schalenachse die breit klaffende Mündung weisend. Bei den im Querschnitt des Kelches rund gerandeten grösseren Schalen bleibt der mittlere Theil des in der Regel beschädigten Kelchbodens vertieft und die Kammern des letzten Umgangs münden frei mit ihren Säumen in diese Vertiefung der Schale.

Sämmtliche Gehäuse tragen Porenrippen, welche ziemlich kräftig gebildet, frei aufragen, und da die Kammern auch in späteren Umgängen eine ziemlich gleiche Grösse behalten, gewinnt die Schalenoberfläche das Aussehen von Brombeeren.

Reuss gibt in „Ueber die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen aus der Umgegend von Berlin, 1851“ eine Abbildung zu Gaudryina siphonella Reuss von Hermsdorf, welche hieher gehören dürfte.

Vorkommen: Schmiedwald, Gerhardsreut, Höpfling, St. Johann, Adelholzen, Starzmühl, Venusberg, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Gümbelina lata nov. spec.

Tafel XIV, Fig. 12. 13. 19.

Diese Varietät der G. decurrens hat bei 0.45 mm Höhe 0 30 mm Breite, ist flach, endet hinten mit einem kurzen Zöpfchen, welches aus einigen, wie rudimentär aussehenden, kleinen, oder verdrückten, oder aus in halber Spirale gereihten Anfangskammern gebildet wird. Die Kammern wachsen dann rasch in die Breite, erscheinen bald auf einer, dann auf der anderen Schalenhälfte etwas grösser. Der Rand der Schale ist gerundet. Das vordere Schalenende zeigt die zwei letzten Kammern fast gleich weit vorgewölbt. Der Querschnitt bietet zwei stark verlängerte Ovale, an deren grösserem liegt die gegen das Centrum gerichtete Mündung. Die Schale trägt Poren, welche, je nachdem die Wölbungen sich präsentiren im Schfelde, mehr oder weniger als deutliche Porenlinien sich wahrnehmen lassen. Eine mehr aufgeblähte Varietät von Schmiedwald, Fig. 19, zeigt die Anfangskammer ziemlich gross, wulstig, und bietet auf der Oberfläche der Kammern grössere, zerstreut stehende, keine Reihen bildende Poren. Ihre Höhe gleicht der der typischen Form.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel, Schmiedwald, Stallauereck.

Gümbelina acervulinoides nov. spec.

Acervulina cretae Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XIV, Fig. 14. 15. 16. 17. 18. 20. 21. 22.

Gehäuse von 0.25 bis 0.60 mm Höhe beginnen mit spiraler Anfangsreihung kleiner Kammern, gehen dann, zweizeilig oder mit höchstens drei Kammern in der Fläche sich ausbreitend, in rosettenförmige Lagerung der Kammern über, welche vorne mit dem äussersten Bogen der sich umkreisenden Kammern abschliesst. Wie bei den anderen Gümbelinen ist auch bei dieser Art die Anfangskammer nicht immer spiral umreiht, sondern es kommen auch Gehäuse mit einfacher Anfangskammer vor. Vom Rande gesehen erscheint die Schale in der Mitte der Höhe etwas dicker (Fig. 14), nach unten und oben flacher. Jüngere Gehäuse (Fig. 15. 16) zeigen auf der Vorderfläche die Einschiebung der Kammern zwischen der Zweizeile, während die (? angeheftete) Rückfläche die Kammern als abgeflachte Krausen ausbreitet. Die vollentwickelten Schalen lassen innere und äussere Ringe kugeliger, in der Grösse wenig verschiedener Kammern wahrnehmen.

Eine regelmässige Ringreihe von Kammern, deren äussere Begrenzung selbst wieder als Ring sich darstellt (Fig. 21. 22), lässt sich bei durchfallendem Lichte an sehr flachen Gehäusen wahrnehmen.

Die Kammern sind mit kräftig umwallten Poren besetzt, welche manchmal wie bei G. fructicosa sich in Reihen gruppiren.

In Fig. 17. 18 ist ein junges Gehäuse dargestellt, welches aus der Spira des Beginns die normale Zweizeile bildet und auf diese die dritte Kammer in flacher Ausbreitung der Schale aufsetzt.

Marsson beschreibt aus der Rügener Kreide eine Acervulina cretae, welche bei $1^1/_2$ mm Fläche aus brombeerartig gereihten Kammern besteht, zuweilen etwas eckig ist, sehr grosse Poren und auf der Rückseite einen rinnenförmigen Abdruck in Folge von Anheftung hat. Diese Form mag wohl eine durch Grössenzunahme entstandene Abweichung von unserer typischen Art sein.

Vorkommen: Adelholzen, Höpfling, Pattenau-Mergel und Kieselschalerschicht, St. Johann. Galling, Gerhardsreut, Disselbach, Schmiedwald.

Gaudryina d'Orbigny.

Gaudryina crassa Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel IV, Fig. 25. 26.

Das Gehäuse sieht sich an wie ein abgebrochenes Anfangsstück einer grösseren Gaudryina, hat aber mehr Rundung und eine regelmässigere Entwicklung. Die Länge beträgt 0.30 bis 0.40 mm bei 0.27 bis 0.32 mm grösster Breite. Diese Gestalt eines umgekehrten Bienenkorbes zeigt die Anfangskammern gar nicht, die letzten, alternirenden nur wenig wahrnehmbar. Der hintere, dreizeilige Schalentheil ist gerundet oder sehr schwach zu einer stumpfen Kantenbildung verengt, der vordere ist rund, endet mit schräger Abflachung der letzten Kammern. Wo diese sich begrenzen an der Centralachse des Gehäuses, liegt die Mündung als Querspalt. Die Oberfläche des Gehäuses ist mattrauh bis glatt.

Gaudryina crassa Karrer von Leitzersdorf gehört nicht hieher, ist eine Gümbelina.

Vorkommen: Schmiedwald, Adelholzen, Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Gaudryina minima nov. spec.

Tafel XXIV, Fig. 26.

Eine winzige Jugendform von 0.27 mm Höhe, besteht aus kugeligen Kammern, welche sich nach kurzer Dreizeile in alternirender Reihe folgen. Der zweizeilige Theil hat der Länge des Gehäuses entlang fast gleiche Breite und es erhält diese Form dadurch viel Aehnlichkeit mit Gaudryina gradata Berthelin, doch sind die Kammern mehr kugelig und trennen sich durch tiefere Nähte ab, als dies bei G. gradata der Fall ist.

Vorkommen: Marienstein.

Gaudryina rugosa d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Gaudryina rugosa d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Reuss, Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel IV, Fig. 14. 15.

Die kegelförmigen Gehäuse erreichen eine Höhe von 2 mm, sind aus rauher Cementmasse gebildet, enden hinten spitz, vorne breit, richten sich bis zu halber Höhe in dreizeiliger Kammerfolge mit sehr schwach eingesenkten Nähten auf, gehen dann in zweizeilig alternirender Folge in tief eingeschnittene Kammerreihe über, in den Kammern zu breit ausladenden wulstigen Säcken sich gestaltend, welche, viel breiter als hoch, vorne mit einer vertieften Einsenkung der zwei letzten Kammern zur länglichen Mündung mit breiteiförmigem Querschnitt abschliessen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Disselbach, Adelholzen, Pattenauermergel.

Gaudryina pupoides d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Gaudryina pupoides d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel IV, Fig. 19. 20.

Die Gehäuse sind langgestreckt pyramidenförmig, erreichen 2 mm Länge, bauen sich mit dreizeiliger Kammerstellung beginnend auf, gehen aber sehr bald in die alternirende Zweizeile über, mit welcher sie vorne enden. Die zwei letzten Kammern ragen frei nach vorne mit ihrer Endfläche, die letzte umfasst dabei die vorletzte zum Theil. Der dreizeilige Anfangstheil der Schale bildet die hintere dreikantige Endigung. Die Kammern der Zweizeile sind von tiefen

Nähten eingeschnitten, haben geringe Höhe und treten ungleichbauchig zwischen den Nähten vor. Die Oberfläche der Schale ist rauhkörnig. Die Mündung birgt sich in der Ausbuchtung der letzten Kammer vor der vorletzten.

Vorkommen: Adelholzen, Galling, St. Johann, Gerhardsreut, Schmiedwald.

Gaudryina gradata Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les Foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Tafel IV, Fig. 4. 5. 6.

Die mattrauhen, aus Cementmasse gebauten Gehäuse haben 1 bis $1^1/_2$ mm Länge, sind rund im Querschnitt, beginnen mit undeutlicher Dreizeile der Kammern und gehen sehr bald in zweizeilige Kammerstellung über. Die Gehäuse nehmen nach vorne nur wenig an Breite zu, lassen von der Seite die alternirende, vom Rücken die geradlinige Uebereinanderlagerung der durch deutliche, aber nicht tiefe Nähte getrennten Kammern gut wahrnehmen. Die zwei letzten Kammern schliessen nach vorne gewölbt ab und zwischen beiden liegt die Mündung als breiter Spalt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Schmiedwald, St. Johann.

Gaudryina oxycona Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Gaudryina oxycona Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel IV, Fig. 1. 2. 3.

Die kegelförmigen, rauhschaligen Gehäuse erreichen 1.5 mm Höhe, sind im Querschnitt rund, vorne breit, hinten zugespitzt, beginnen mit undeutlicher Dreizeile, gehen sehr rasch in zweizeilig alternirende Reihen über, breiten sich nach vorne mehr und mehr aus, und enden vorne schräg abgeschnitten, indem die Ränder der letzten Kammern mehr oder weniger scharfkantig oder auch gerundet von der Centralachse der Schale abstehen und mit vertiefter Vorderfläche abschliessen. Die Nähte sind nicht sehr tief, aber deutlich, stehen in der Seitenfläche in alternirender Reihe, vom Rande gesehen mit horizontalen Linien übereinander. Die Mündung liegt im Trichter des vorderen Endes der letzten Kammer in der Umfassung der vorletzten.

Vorkommen: Adelholzen, Höpfling, Gerhardsreut.

Gaudryina filiformis Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Gaudryina filiformis Berthelin. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Andreae, Mitteloligocäne Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel IV, Fig. 23. 24.

Das walzenförmige Gehäuse hat 0.70 mm Länge, 0.25 mm grösste Breite, ist unten zu einer stumpfen Spitze verengt, in der Mitte der Höhe etwas breiter, vorne etwas schmäler, endet vorne fast ebenabgeschnitten. Die Schale baut sich aus dreizeilig gereihten Kammern auf, geht in der oberen Schalenhälfte in Zweizeile über. Die zwei letzten Kammern ragen am vorderen Ende fast gleichweit vor. Die Mündung sitzt am centralen Saum der letzten Kammer. Die

Kammern sind zahlreich, wulstig, durch tiefe Nähte getrennt. Die Oberfläche der Schale ist körnigrauh. Berthelin bezeichnet die Schale als kieselig. An dem vorliegenden Exemplar ruft verdünnte Salzsäure sofort starkes, anhaltendes Aufbrausen hervor.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Gaudryina spissa Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Tafel XIV, Fig. 50. 51. 52.

Das Gehäuse hat 0.23 mm Höhe, 0.13 mm Breite, ist plump in seiner Form, aus wenigen Kammern aufgebaut, welche kugeligen Umriss und sehr tief einschneidende Nähte haben. Die Kammern reihen sich stark von der Längsachse des Gehäuses abstrebend, wölben sich am Rande bauchig vor und nehmen dabei an Grösse gleichmässig zu. Die erste Kammer ist hinten abgestutzt. Die dreizeilige Umlagerung der Embryonalkammer, wie sie Berthelin darstellt, fehlt hier, dafür aber gibt der Anblick von oben einen dreikugeligen Querschnitt. Die Mündung liegt versteckt an dem Centralachsensaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Verneuilina d'Orbigny.

Verneuilina Bronni Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Verneuilina Bronni Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ „ Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel IV, Fig. 11. 12. 13.

Die kegelförmigen Gehäuse sind in der Regel höher als breit, erreichen etwa 0.40 mm in der Höhe, haben drei Kanten an den Seiten, sind in den Seitenflächen selbst wenig eingesunken und zeigen da die niederen, alternirenden Kammern, deren Nähte sehr flach und manchmal ganz verwischt sind. Vorne grenzt sich die Schale mit stumpfer Kante ab, wölbt sich in der letzten Kammer flach vorwärts und birgt im centralen Randschlitz dieser Kammer die querlaufende Mündung. Die Oberfläche der Gehäuse ist matt, selten rauhkörnig.

Vorkommen: Schmiedwald, Disselbach, Galling, St. Johann, Pattenauermergel, Adelholzen, Gerhardsreut, Marienstein, Stallauereck.

Verneuilina tricarinata d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.
Verneuilina tricarinata d'Orbigny. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel IV, Fig. 16. 17. 18.

Die Gehäuse sind kegelförmig, erreichen 1 mm Länge und sind flach oder eingesunken an den Seiten, welche sich in scharfen Kanten begrenzen. Die hintere Endigung ist eine stumpfe Spitze, aus welcher die Kammern alternirend in drei Reihen sich erheben. Diese sind nieder, anfänglich kaum durch Nähte getrennt. Die Nähte der letzteren Kammern schneiden aber tief ein, und zwischen ihnen treten kräftige Kammern hervor. Die letzten drei Kammern schliessen mit bauchigen Wölbungen die Vorderfläche der Schale nach oben ab. Die Mündung ist ein Spalt am inneren Rande der letzten Kammer. Die Oberfläche der Schale ist mattrauh bis

körnigrauh. Sehr stark gekörnte Oberfläche des Gehäuses verleiht demselben vollständige Uebereinstimmung mit Vern. cretacea Karrer von Leitzersdorf, etwas schlankere, an den Kanten weniger scharfe Gehäuse von kleinerem Umfang sind kaum zu trennen von Vern. Bronni Reuss.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Galling, St. Johann, Höpfling, Pattenauermergel, Schmiedwald, Disselbach, Stallauereck, Starzmühl, Urschelauerstrasse.

Verneuilina Münsteri Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Verneulina Münsteri Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.

Tafel IV, Fig. 21. 22.

Die kräftigen, pyramidenförmigen Gehäuse erreichen ungefähr 1 mm an Höhe, sind fast so breit wie hoch, haben die vordere Fläche als Basis der Pyramide, deren nach unten gekehrte Spitze sich aus der Vereinigung der drei, die Flächen des Gehäuses begrenzenden Kanten bildet. Die Flächen sind schwach eingesunken und lassen die alternirenden, wenig deutlichen Nähte mehr an den letzteren Kammern wahrnehmen. An ausgewachsenen Gehäusen finden sich ungefähr zehn Kammern in jeder der drei Zeilen. Sie wölben sich wenig zwischen den Nähten vor oder bleiben ganz glatt. Die drei letzten Kammern treten auf der Endfläche der Schale wenig oder gar nicht vor. Die Mündung liegt als Schlitz im Endsaum der letzten Kammer. Die Schale ist aus rauher Cementmasse gebildet und zeigt eine schollig-körnige Oberfläche. Am Rande der Seitenflächen erheben sich die Kanten nicht selten als derbere Verdickungen.

Junge Exemplare sind zarter, haben scharfe Kanten, wenig oder gar nicht kennbare Kammernähte und gleichmässiger schollige Cementstruktur.

Die Abgrenzung gegen Vern. tricarinata d'Orbigny ist zuweilen kaum aufrecht zu halten.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel, Adelholzen, Gerhardsreut, Höpfling.

Tritaxia Reuss.

Tritaxia tricarinata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tritaxia tricarinata Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
" " " Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XIV, Fig. 62. 63.

Das Gehäuse weicht von Verneuilina tricarinata dadurch ab, dass die Endkammer sich zu einem stumpfen Kegel verlängert, in dessen Mitte die runde Oeffnung central gelagert ist. Das Gehäuse hat 0.66 mm Länge bei 0.36 mm Breite, und es fällt die grösste Breite in das zweite Drittheil der Schalenhöhe. Die Form des Querschnittes ist ein regelmässiges Dreieck. Die Oberfläche des Gehäuses ist matt. Von Tr. pyramidata unterscheidet der mehr rhombische Umriss des Gehäuses.

Vorkommen: St. Johann, Galling, Urschelauerstrasse.

Tritaxia pyramidata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1862/63.

Tritaxia pyramidata Reuss, Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel IV, Fig. 27. 28.

Die kräftigen Gehäuse erreichen 1 mm in der Länge, halten sich im Verhältniss der Länge zur Breite ungefähr wie 80 zu 40. Die pyramidale Gestalt wird im Querschnitt von drei ausgeprägt kantigen Ecken abgegrenzt; die Kanten vereinigen sich am hinteren Ende zu einer stumpfen Spitze. Die Flächen zwischen den Kanten lassen die Kammernähte häufig nicht deutlich wahrnehmen. Gegen den Kantenrand schneiden die Nähte tiefer ein. Die vordere Fläche ist nicht eben, sondern ragt mit der letzten Kammer zu einer rundlich verschmälerten Haube vor. Diese hat gegen die Centralachse des Gehäuses einen rundlichen Ausschnitt, in dessen Bucht die Mündung sitzt. Die Oberfläche des Gehäuses ist rauhkörnig. Die letzten Kammern sind wulstiger als die vorhergehenden.

Vorkommen: Pattenauermergel, Höpfling, Galling, Gerhardsreut, Adelholzen, St. Johann, Linderhof.

Tritaxia compressa nov. spec.

Tafel IV, Fig. 29. 30. 31.

Diese Form ist aus rauhkörniger Cementmasse gebildet, zeigt drei Flächen, spitzt sich nach unten zu, ist vorne breiter, pfeilartig im Umriss, endet aber vorne unregelmässig, bald ungleichseitig zu einem Vorsprung verschmälert, bald mehr schräg abgeschnitten, und entwickelt in der letzten Kammer die Lagerung der Mündung in der Weise, dass die Kammer wie ein Blatt sich theilweise einbiegt und eine Vertiefung nach unten darstellt, wie sie in Figur 29 gegeben ist. Eine runde, am Gipfel der letzten Kammer sitzende Oeffnung, wie sie Tritaxia eigen sein sollte, kommt dabei nicht zu Stande. Eigenthümlich ist dieser Art die ungleiche Grösse der Seiten, indem zwei Seitenflächen breit erscheinen, die dritte nur schmal gebildet ist. so dass eine einfache Randkante vorne, eine doppelte hinten den Rand bildet. Die niederen Kammern sind zahlreich, haben wenig eingesenkte Nähte. Letztere werden deutlich an den breiten Seitenflächen, fast gar nicht an der rinnenförmigen Doppelkante des Rückens wahrgenommen. Die Gehäuse erreichen ungefähr 1 mm Höhe.

Vorkommen: Galling, Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Tritaxia dubia Reuss.

Verneuilina dubia Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Verneuilina dubia Reuss. Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.

Tafel IV, Fig. 7. 8.

Die Gehäuse haben bei 0.45 mm Höhe 0.22 mm Breite, einen dreikantig keilförmigen Umriss, enden hinten mit mehr oder weniger stumpfer Spitze, verbreitern sich nach vorne allmählig, verschmälern sich am vordern Ende zu einem stumpfen Kegel, in dessen Mitte die rundliche Mündung sitzt. Die Seiten sind flach, wenig eingesunken, zeigen kaum Spuren der Kammernähte, aber an den Kanten der Ränder kerben sich die Nähte sichtlich ein.

Vorkommen: St. Johann, Galling, Schmiedwald.

Tritaxia minuta Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel IV, Fig. 9. 10.

Das Gehäuse hat bei 0.25 mm Länge 0.19 mm Breite, ist kegelförmig mit etwas seitlicher Verziehung der hinteren Spitze. Die vordere Endigung hat die Form eines stumpfen Kegels, welcher an der zur Centralachse gerichteten Fläche der letzten Kammer die Mündung birgt. Das hintere Ende der Schale ist verschmälert, der Querschnitt des Gehäuses ist dreiseitig mit abgerundeten Ecken. Die Flächen sind schwach gewölbt auf einer Seite, schwach eingesunken auf den anderen. Von den alternirenden Nähten sind an den Seiten nur Spuren wahrzunehmen. Die Oberfläche des Gehäuses ist mattrauh.

Vorkommen: Pattenauermergel, Galling.

Tritaxia foveolata Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel IV, Fig. 32. 33. 34.

Das Gehäuse hat 0.40 mm Höhe, ist unregelmässig dreikantig im Querschnitt, hat drei Seitenflächen, welche in derbe Randkanten auslaufen. Die Kanten sind breiter näher dem vorderen Ende der Schale, vereinigen sich am hinteren Ende zu einer seitlich gebogenen Spitze. Der vordere, breitere Theil der Schale besteht aus kugeligen Kammern, welche nach vorne im Halbkreis sich aneinanderschliessen. Es findet diese Kammerlagerung bei Marsson's Abbildung und Beschreibung sich als wesentliches Artmerkmal, während die dort angegebenen Grübchen an vorliegenden Exemplaren nur als Oberflächenunebenheiten unregelmässiger Art wahrgenommen werden können. Die Kammern zeigen an den Flächen keine mit Sicherheit erkennbaren Nähte. Die Oberfläche ist feinschollig rauh, stellenweise fast glatt. Die Ansicht der Schale von oben, Fig. 33, lässt eine gut ausgebildete Mündung nicht wahrnehmen.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Triplasia Reuss.

Triplasia Murchisoni Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Tafel XV, Fig. 24.

Bei 0.75 mm Länge ist das verlängertpyramidenförmige Gehäuse im Querschnitt stumpfdreieckig, vorne am breitesten, verschmälert sich nach hinten allmählig, läuft in eine etwas seitlich geneigte dreikantige Spitze aus. Vorne endet das Gehäuse mit geringer Vorwölbung, eine kegelförmige Verlängerung für die Mündung findet sich nicht. Die Kammern sind nicht deutlich abgetrennt. Die Nähte sind schwach angedeutet, bilden an den Kanten, etwas nach abwärts gerichtet, schwache Kerben. Die Kammern stehen, eine Reihe bildend, übereinander, sind nicht hoch, werden rasch breiter, die letzte ist etwas höher. Auf den Flächen der Seiten sind zerstreut stehende Knötchen.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Valvulina d'Orbigny.

Valvulina gibbosa d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Tafel XXIII, Fig. 15. 16.

Das abgebildete, an seinem vorderen Ende beschädigte Gehäuse hat die Gestalt eines Zapfens, welcher vorne ziemlich flach abgestutzt ist, nach hinten sich sehr allmählig verengert, rasch mit einer stumpfen Spitze abschliesst. Die Substanz der Schale ist mattrauhe Cementmasse. Die Nähte der Umgänge und der Kammern sind bis auf die letzteren Kammern wenig ausgeprägt. Die Kammern sind nieder, breit, je vier in einem Umgang. Die Kammern des letzten Umgangs sind höher. Die letzte, beschädigte Kammer zeigt die Mündung als breite Oeffnung. Der Querschnitt des Gehäuses ist rund. Die Länge beträgt 0.80, die Breite 0.52 mm. Nachträglich gefundene Exemplare entsprechen vollständig der Abbildung, welche d'Orbigny von dieser Art gibt, namentlich auch hinsichtlich der Mündung.

Vorkommen: Adelholzen, Galling, Pattenau-Kieselschalerschicht, Starzmühl.

Valvulina allomorphinoides Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel II, Fig. 4. 5.

Das Gehäuse ist unregelmässig eiförmig im Umriss, hat 0.28 bis 0.53 mm Durchmesser, wölbt sich flach auf der einen, vertieft sich etwas auf der anderen Seite, hat gerundeten Rand. Die Substanz ist mattrauh auf der Oberfläche. Die Kammern haben Kuchenform und ragen am Rande lappig vor. Die obere Fläche zeigt vier rundliche Kammern, welche durch nur sehr schwache Nahteinsenkungen getrennt sind, und welche ein in der Schalenmitte sich erhebendes Knöpfchen umkreisen. Dieses Knöpfchen ist der undeutliche Rest der ersten Windung. Die untere Fläche bietet drei oder vier Kammern. Diese liegen als ungleich grosse Lappen mit ihrer umfangreicheren Fläche offen da und haben tief einschneidende Nähte, an der letzten Kammer eine weit klaffende Einsenkung.

Vorkommen: Pattenauermergel, Gerhardsreut, Höpfling, Adelholzen, Urschelauerstrasse.

Clavulina d'Orbigny.

Clavulina tripleura Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanara-See bei Küstendsche. 1865.

Tafel XVI, Fig. 47. 48. 49.

Die Gehäuse sind im Beginn aus dreizeilig gereihten Kammern gebildet und gehen dann in einzeilige Kammerreihe über. Das hintere Ende ist eine mit der Spitze nach unten gerichtete Pyramide, deren drei Seiten von Kanten begrenzt werden. Das vordere Ende wird von der letzten Kammer mit kurzer Kegelspitze gebildet. Der Querschnitt der letzteren Kammern ist dreieckig. Reuss gibt nur zwei oder drei Kammern als einreihige an. Hier finden sich die einreihig stehenden Kammern bis zu acht. Die einreihigen Kammern sind dreikantig, flach gewölbt, durch wenig einschneidende Nähte getrennt. Manche Gehäuse haben schärfere Kanten, sind eingesunken zwischen den Kanten und lassen Nähte gar nicht wahrnehmen.

Die Gehäuse haben eine Länge von 1.0 bis 1.5 mm.

Vorkommen: Pattenauermergel, St. Johann, Galling, Schmiedwald, Urschelauerstrasse.

Clavulina Parisiensis d'Orbigny.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Clavulina Parisiensis d'Orbigny. Terquem, Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.

Tafel XVI, Fig. 22. 23. 50. 51.

Mit vorstehender Art und vielfach in dieselbe übergehend kommt eine Clavulina vor, deren einreihig stehende Kammern runden Querschnitt haben. Diese einreihigen Kammern trennen sich mit horizontalen, zuweilen tief einschneidenden Nähten ab und sind nicht selten besetzt mit zerstreut stehenden Knötchen. Die dreizeilige Reihenfolge der Kammern hat stets dreikantigen Querschnitt und setzt denselben nicht selten noch in einigen einreihigen Kammern fort. Die Zahl der einreihig stehenden Kammern ist meistens grösser als bei voriger Art, die letzte Kammer endet vorne in die kegelförmige Mündungsspitze. Die Schalen erreichen an 2 mm Länge. Die Figur 23 stellt ein ebenso verbogenes, wie verdrücktes Exemplar dar, Fig. 50. 51 hat die letzten Kammern verloren.

Vorkommen: Pattenauermergel, Schmiedwald, St. Johann, Galling.

Unterfamilie **Bulimininae. Bolivina d'Orbigny.**

Bolivina elongata v. Hantken.

v. Hantken, Die Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1877.

Tafel XVI, Fig. 12. 13.

Das schlanke Gehäuse hat 0.43 bis 0.70 mm Länge, ist vorne haubenförmig abgerundet, verschmälert sich allmählig nach hinten, wo es mit der ovalen, nicht besonders grossen Anfangskammer als stumpfe Spitze endet. Die Kammern stehen sehr schräg, sind je 8 bis 10 in jeder Reihe, werden durch deutliche, nicht tiefe Nähte getrennt. Die letzte Kammer schliesst vorne mit der oval verlängerten Schlitzöffnung ab. Die B. punctata d'Orb. (B. antiqua d'Orb.) aus der Tertiärzeit und aus den Meeren der Jetztzeit ist von B. elongata nur unterschieden durch kräftige Porenlöcher, während B. elongata anscheinend glatt ist und nur bei stärkerer Vergrösserung sehr feine Poren erkennen lässt.

Vorkommen: St. Johann, Gerhardsreut, Höpfling, Adelholzen, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Bolivina textularioides Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Bolivina textularioides Reuss. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XVI, Fig. 1. 2. 3.

Das Gehäuse hat bei 0.80 mm Länge 0.30 mm grösste Breite, ist geradegestreckt, im Querschnitt oval, hinten gerundet, hat beiderseits je fünf Kammern mit schrägen, wenig einschneidenden Nähten. Die letzte Kammer ragt haubenartig vor. zeigt auf der zur Centralachse gerichteten Fläche die längliche weite Mündung. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Die von Brady aus den Challengergrundproben und die von mir aus den Grundproben der Gazelleforschungsreise geschilderten Gehäuse sind mit kräftigen Poren bedeckt und stimmen nicht mit der Reuss'schen Darstellung der aus der Kreide beschriebenen B. textularioides.

Vorkommen: St. Johann, Starzmühl, Pattenau-Kieselschalerschicht, Marienstein.

Bolivina tegulata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Virgulina tegulata Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
Bolivina tegulata Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Virgulina tegulata Reuss. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel XVI, Fig. 10. 11.

Die flachen, schlanken Gehäuse erreichen 0.50 bis 0.60 mm Länge, sind verhältnissmässig schmal, hinten eng, erweitern sich mit gleichmässig anwachsenden, alternirenden Kammern allmählig, enden hinten stumpf mit der nicht selten etwas grösseren, kugeligen Anfangskammer. Die letzte Kammer ragt nach vorne mit abgerundeter Haube vor, in welcher, gegen die Centralachse der Schale gerichtet, die Schlitzmündung liegt. Die Kammern sind zahlreich, stehen dachziegelförmig, durch deutliche Nähte getrennt, alternirend übereinander. Die Gehäuse sind gerade oder seitlich gebogen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Höpfling, Schmiedwald, Adelholzen, Galling, St. Johann, Starzmühl, Schwarzraingraben.

Bolivina Reussi Geinitz.

Virgulina Reussi Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. 1850.

Virgulina Reussi Geinitz. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.

Tafel XVI, Fig. 6. 7. 19.

Diese Art steht zwischen Boliv. incrassata und tegulata, ist schlank, flach, erreicht 0.60 mm in der Länge, hat in dem vorderen Theile beträchtlichere Breite, endet nach hinten, sich gleichmässig verschmälernd, in eine Spitze. Die Kammern wachsen nach vorne mehr in die Breite, sind durch schräge Nähte getrennt. Die letzteren Kammern sind kräftiger, die letzte birgt an der nach der Centralachse gerichteten Fläche die Schlitzmündung.

Jugendliche Gehäuse (Fig. 19) sind flach, ragen nach vorne mit spitzem Ende vor.

Vorkommen: Gerhardsreut, St. Johann, Schmiedwald, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Bolivina incrassata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
Bolivina incrassata Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.

Tafel XVI, Fig. 4. 5.

Die kräftigen Gehäuse erreichen 0.70 bis 0.85 mm Höhe, fallen gewöhnlich durch ihre porzellanweisse glatte Schale auf, haben verlängerte Blattform, sind vorne breiter, stumpf gerandet. Die Anfangskammer ist etwas kugelig, verleiht der Schale ein stumpfes hinteres Ende. Die folgenden Kammern alterniren regelmässig, mit sanften Nähten abgetrennt. Ihr Wachsthum geht langsam in die Breite, die Nähte stehen schräg. Die letzte Kammer verengt sich nach vorne zu einer vorspringenden Haube, deren nach der Centralachse gewendete Fläche die Mündung als Spaltschlitz birgt. Die Porosität der Schale ist selten wahrzunehmen. Manchmal verschmälern sich die Gehäuse nach hinten, der Boliv. Reussi Geinitz sich nähernd.

Vorkommen: Gerhardsreut, Disselbach, Galling, St. Johann, Schmiedwald, Adelholzen, Pattenauermergel und Kieselschalerschichte.

Bolivina incrassata Reuss, variatio lata.

Tafel XVI, Fig. 8. 9.

Mit Boliv. incrassata kommen Gehäuse vor, welche im Allgemeinen denselben gedrungenen Bau haben, aber welche sich dadurch als verschieden erweisen, dass sie kürzer sind, bei 0.22 mm Breite nur 0.37 mm Länge haben, während Boliv. incrassata bei 0.25 mm Breite 0.70 mm Länge erreicht, und dass die Schalen schon von der Anfangskammer an mehr in die Breite gehen, wesshalb sie nicht wohl als Jugendform der Boliv. incrassata zu nehmen sind.

Vorkommen: Disselbach, Gerhardsreut.

Bolivina decurrens Ehrenberg.

Grammostomum decurrens Ehrenberg. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XVI, Fig. 17. 18.

Marsson gibt diesen von Ehrenberg als Grammost. decurrens aus der Schreibkreide von Rügen bestimmten Artnamen einer Bolivina, welche in den Kreideschichten der bayerischen Voralpen ziemlich häufig sich findet. Das Gehäuse schwankt von 0.20 bis 0.40 mm Länge, ist in der Regel 0.12 bis 0.16 mm breit, hat die grösste Breite gegen das vordere Ende, ist in der Mitte entlang der Längsachse der Schale schwach gewölbt, fällt von da flach gegen den Rand ab, wo die dachziegelförmig übereinander gelagerten, niederen, durch schmale Nähte getrennten Kammern in einem zackigen Kiel sich verlieren. Diese Zacken sind bald mehr bald weniger zu vorspringenden schrägen oder krummen Haken verlängert, welche häufig am hinteren Ende, wo die kugeligrunde Anfangskammer sitzt, über deren Rand zu beiden Seiten frei hinausragen. Vorne verengt sich die Schale und ragt die letzte Kammer fischkopfartig vor, gegen die Centralachse gerichtet die Spaltmündung bergend. Die Oberfläche der Schale ist rissigporös.

Vorkommen: St. Johann, Gerhardsreut, Galling, Höpfling, Adelholzen, Venusberg, Pattenauermergel.

Bolivina tenuis Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XVI, Fig. 25. 26.

Bei 0.22 mm Länge und 0.12 mm Breite hat das flache Gehäuse Schinkenform, ist vor der Mitte breiter, hinten schmäler, am vorderen Ende breit schief gerundet, am hinteren meist seitlich verzogen in eine schmale, stumpfe Spitze. In der Mitte ist die Schale etwas gewölbt, gegen den Rand fällt sie ab, der Rand wird dadurch schneidend schmal. Die Kammern sind anfänglich sehr klein, stets breiter als hoch, werden gegen das letzte, grösste Paar verhältnissmässig umfangreich. Die Nähte sind gebogene Linien, welche manchmal wie schmale Bänder durchscheinen. Die Oberfläche ist porös, aber meistens so sehr angegriffen, dass sie unregelmässig schuppenkrustig erscheint.

Vorkommen: Schmiedwald, Pattenauermergel.

Bolivina linearis Ehrenberg.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XIV, Fig. 60. 61.

Das Gehäuse ist etwas beschädigt am vorderen Ende, hat 0.30 mm Länge, hat im Umriss stark verlängerte Eiform, endet hinten breit gerundet, ist auf beiden Seiten abgeplattet, ver-

flacht sich gegen den Rand noch mehr. Die Kammern, je sechs auf jeder Seite, haben stark geneigte, flachbuchtige Nähte. Die Oberfläche trägt kleine, dichtstehende Poren.

Ehrenberg bezeichnet mehrere ähnliche Formen aus der Kreide von Meudon, Rügen, Moens und Wolsk mit dem Namen Textularia linearis. Da die Mündung an vorliegendem Exemplare beschädigt ist, lässt sich über die Zugehörigkeit zu Bolivina oder Textularia nicht entscheiden, im Uebrigen stimmt aber die von B. linearis bei Marsson gegebene Beschreibung sehr gut mit vorliegendem Gehäuse.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Bolivina draco Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XVI, Fig. 14. 15. 16.

Das Gehäuse hat im Umriss die Form eines Kinder-Flugdrachens, ist kräftig, vorne breit, hinten schmäler, fast so breit wie hoch, mit grösster Breite etwas oberhalb der halben Schalenhöhe. Die Länge der Schale schwankt von 0.18 bis 0.40 mm. Der hintere, schmalste Theil des Gehäuses birgt eine verhältnissmässig grosse, rundliche Anfangskammer. An diese reihen sich alternirend die folgenden Kammern, je sechs bis zehn auf jeder Seite, mit flachem breiten Bogen an. In der Mitte der Schale läuft eine merkliche Verdickung entlang der Centralachse, und in dieser Mittellinie senkt sich eine Längsfurche ein. Zu beiden Seiten wiederholen sich in gleichmässigen Abständen diese Furchen und kreuzen sich mit den Nahtfurchen, so dass die Oberfläche der Schale ein eigenthümliches Gitter darstellt, gebildet aus den erhabenen, die Furchengruben beider Richtungen umschliessenden Leisten. Die zwei letzten Kammern sind sehr kräftig und schliessen vorne die Schale wie ein breites Kummet ab. Wo sie sich am vorderen Ende in stumpfem Winkel vereinigen, umfasst die letzte Kammer als länglicher Schlitz die vorletzte Kammer.

Jüngere, weniger scharfe Leisten tragende Gehäuse gleichen sehr der Boliv. reticulata v. Hantken aus den Clavulina Szabói-Schichten.

Vorkommen: Venusberg, St. Johann, Gerhardsreut, Galling, Adelholzen, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Pleurostomella Reuss.

Pleurostomella fusiformis Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Pleurostomella fusiformis Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XVI, Fig. 32. 33.

Die schlanken Schalen sind in der Regel geradegestreckt, manchmal auch verbogen nach der Seite, sie erreichen 0.40 bis 0.90 mm Länge, und zeigen ziemlich gleichmässiges Wachsthum der zahlreichen, aus einer einfachen Anfangskammer sich aufrankenden Umgänge. Die Aufrankung geschieht um die fiktive Centralachse sehr langsam, so dass dem Beobachter sich in der Regel eine Zweizeile darbietet. Die Kammern dieser Zweizeile erscheinen stets ungleich, eine grösser, die correspondirende kleiner, allmählig werden die kleineren Kammern derselben Reihe nach oben zu grösser, die anfänglich verhältnissmässig grösseren gegen das vordere Schalenende kleiner als die gegenüberliegenden Kammern. Die Nähte senken sich bestimmt ein, werden manchmal tiefer und weniger symmetrisch. Die Kammern sind in der Regel nicht höher als breit, nur gegen das Ende der Schale werden sie zuweilen kräftiger und auch höher. Die letzte Kammer birgt in einer kapellenartigen Aushöhlung der Septalfläche die weite Mündung.

Vorkommen: Disselbach, Gerhardsreut, Höpfling, Schmiedwald, Venusberg, St. Johann, Starzmühl, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Pleurostomella alternans Schwager.

Schwager, Fossile Foraminiferen von Kar-Nikobar. 1866.

Pleurostomella alternans Schwager. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Fornasini, Textularina e altri foraminiferi fossili di S. Rufilio. 1885.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XVI, Fig. 30. 31.

Die Gehäuse sind selten über 0.40 mm lang, gleichmässig dick, hinten etwas zugespitzt, im Querschnitt fast rund. Die Kammern der einzelnen Umgänge treten am Umriss wenig hervor. Die Nähte schneiden zwar ein, da aber die Kammern länger sind als bei den anderen Arten, erscheinen die Kammern weniger bauchig und stehen auch mehr alternirend als dreizeilig. Von der schmäleren Seite gesehen stehen die Kammern zum Theil gerade übereinander wie bei Nodosaria.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Pattenauermergel, Schmiedwald, Disselbach, St. Johann, Galling, Schwarzraingraben, Linderhof.

Pleurostomella subnodosa Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Pleurostomella subnodosa Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel XVI, Fig. 27. 28.

Die Gehäuse haben geraden Aufbau, erreichen ungefähr 0.45 mm Länge, haben Kammern, welche wenig höher als breit sind, dabei durch tiefe Nähte getrennt werden. Zwischen diesen Nähten wölben sich die Kammern bauchig heraus. Dabei geben sie dem Schalenumriss eine unregelmässige, wie aus kugeligen Knollen bestehende Figur. Die hintere Endigung ist seitlich gerundet, die letzte Kammer läuft in eine schlanke Haube aus, in deren Innenfläche die halbmondförmige Mündung wie in einer Kapelle geborgen ist. Mehr gerade gestreckte Gehäuse haben Aehnlichkeit mit Polystomella obtusa Berthelin.

Vorkommen: Adelholzen, Schwarzraingraben, Urschelauerstrasse, Marienstein.

Pleurostomella obtusa Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Pleurostomella obtusa Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XVI, Fig. 29.

Das Gehäuse ist fast kerzengerade, hat 0.27 mm Länge, bleibt sich in der ganzen Länge gleich bezüglich der Breite. Die vordere und hintere Endigung sind gerundet, doch wölbt sich das vordere Ende zur stumpfen Spitze, während das hintere Ende breit gerundet bleibt. Die Kammern bilden wenige Umgänge, zeigen sich abwechselnd als eine, dann als zwei in der aufsteigenden Reihenfolge. Die Höhe und Breite der Kammern bleibt sich gleich, nur die letzte Kammer ist ganz unbedeutend höher und birgt in ihrer Achsenfläche die Mündung.

Vorkommen: Urschelauerstrasse, Linderhof, Schmiedwald.

Bulimina d'Orbigny.

Bulimina brevis d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Bulimina brevis d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XV, Fig. 42. 43.

Das Gehäuse hat 0.50 mm Höhe, ist fast ebenso breit, baut sich aus feiner oder auch etwas körniger Cementmasse auf, beginnt unten als stumpfe Spitze, geht rasch in die Breite, hat runden Querschnitt, reiht je drei Kammern in einem Umgang auf, deren letzter mit seinen Kammern den grössten Theil der Schale ausmacht. Die Kammern sind bauchig, haben aber keine breitbuchtigen Nähte. Die letzte Kammer ragt über die vorletzte etwas vor und birgt die lehnstuhlartig eingesenkte, nicht grosse Mündung an ihrem Endsaum vor der vorletzten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel, Venusberg, Adelholzen.

Bulimina ovata d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Bulimina ovata d'Orbigny. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XV, Fig. 45.

Das walzenförmige Gehäuse hat bei 0.55 mm Länge 0.29 mm Breite, ist rund im Querschnitt, hinten etwas schmäler, an beiden Enden gerundet, wölbt sich am vorderen Ende mit der letzten Kammer etwas vor, und birgt an deren Ende die Mündung als zur Centralachse gerichteten Schlitz. Die Kammern des letzten Umgangs sind bedeutend grösser als die der vorhergehenden. Die Nähte senken sich tief ein ohne breite Bucht. Die Oberfläche ist anscheinend glatt, bei genauer Betrachtung sehr dicht mit feinsten Poren besetzt.

Vorkommen: Adelholzen, Disselbach, Gerhardsreut, Pattenauermergel, Venusberg, Marienstein, Einbachgraben.

Bulimina pupoides d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Bulimina pupoides d'Orbigny. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Corti, Foraminiferi e Diatomee fossili del pliocene di Castenedolo. 1892.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XV, Fig. 1. 2.

Die gedrungen gebauten Gehäuse haben runden Querschnitt, sind in der Mitte oder vor derselben breiter, enden vorne und hinten gerundet, sind gegen das hintere Ende mehr oder minder verschmälert, schliessen vorne mit rundhaubiger letzter Kammer ab, in deren gegen die Centralachse gerichteter Fläche die birnförmig ausgeschnittene Mündung liegt. Die Kammern

sind bauchig, ohne stark gewölbt hervorzutreten, da die Nähte sich nicht breitbuchtig einsenken. Die Kammern der ersteren Umgänge sind klein, die des letzten Umgangs sind bedeutend grösser. Die Oberfläche der Schale ist glatt. Das Verhältniss von Länge und Breite ist sehr ungleich, letztere nimmt bei manchen Gehäusen verhältnissmässig sehr zu. Die Höhe der Schalen erreicht 0.20 bis 0.40 mm.

Vorkommen: Adelholzen, St. Johann, Venusberg, Höpfling, Galling, Starzmühl, Pattenauer Kieselschalerschicht.

Bulimina obtusa d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Bulimina obtusa d'Orbigny. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XV, Fig. 51.

Das Gehäuse hat bei 0.40 mm Länge 0.24 mm Breite, ist gleichmässig walzenförmig, von hinten nach vorne nahezu gleich breit, hat runden Querschnitt, ist hinten und vorne gerundet, hat fast flache, an Grösse langsam zunehmende Kammern, deren Nähte nur als feine Linien sich einsenken. Die Oberfläche ist matt, aber nicht rauh, wie d'Orbigny sie von den Pariser Gehäusen schildert. Die Mündung sitzt, als Spalt klaffend, am Ende der letzten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling.

Bulimina elegans d'Orbigny.

d'Orbigny, Microzoa from the phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Bulimina elegans d'Orbigny. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XV, Fig. 44.

Das walzenförmige Gehäuse hat 0.55 mm Länge, ist in der vorderen Hälfte wenig breiter als in der hinteren, endet vorne gerundet und setzt in der Regel am hinteren Ende einen Stachel an. Die Kammern sind anfänglich nicht umfangreich, werden später grösser, sind durch deutliche, aber wenig einschneidende Nähte getrennt. Die letzte Kammer schliesst vorne als gerundete Kappe ab, in deren Mitte die gegen die Centralachse gerichtete Mündung liegt.

Vorkommen: Adelholzen, Marienstein, St. Johann.

Bulimina ovulum Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Bulimina ovulum Reuss. Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
" " " Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Foraminiferen und Ostrakoden aus dem Turon von Carentz. 1855.
" " " Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.
" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XV, Fig. 46.

Diese Art kommt in sehr kleinen Jugendgehäusen sehr häufig, aber auch nicht selten in ausgewachsenen vor, erreicht 0.60 mm Höhe, ist im vorderen Theile, namentlich bei älteren

Exemplaren, bauchig, geht hinten in eine spitze Kegelform aus, während das vordere Ende eiförmig gerundet ist. Die Kammern des letzten Umgangs nehmen den grössten Theil des Gehäuses ein. Die Mündung ist eine birnförmige Schlitzöffnung, welche manchmal ziemlich weit geöffnet erscheint. Letztere Eigenschaft nähert diese Art der Bulimina laevis Beissel-Holzapfel von Aachen namentlich bei solchen Exemplaren, welche zugleich mit der letzten Kammer vorne mehr breit und niedergedrückt abschliessen.

Vorkommen: Disselbach, Galling, Stallauereck, Höpfling, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Venusberg, Adelholzen.

Bulimina intermedia Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Bulimina intermedia Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ „ Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.

Tafel XV, Fig. 3. 4.

Die Gehäuse haben ungefähr 0.25 bis 0.30 mm Höhe, sind in Höhe und Breite wenig verschieden, haben kugeligen Umfang, spitzen sich hinten zu einem kurzen Kegel zu, enden vorne mit einseitig abgeschrägter Haube, in deren gegen die Centralachse gekehrter, vertiefter Fläche die Mündung sitzt. Die Nähte der Kammern senken sich nicht tief ein, die drei Kammern des letzten Umgangs nehmen den grössten Theil der Schale ein. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, St. Johann, Galling, Venusberg, Schwarzraingraben, Marienstein, Stallauereck, Pattenauermergel, Starzmühl, Adelholzen.

Bulimina Murchisoniana d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Bulimina Murchisoniana d'Orb. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
„ „ „ Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XV, Fig. 49. 50.

Das Gehäuse hat 0.30 mm Höhe, ist zapfenförmig, baut sich in deutlich abgetrennten, dreikammerigen Umgängen auf, deren letzter wohl auch die grössten drei Kammern hat, doch ist das Grössen-Uebergewicht nicht so bedeutend wie bei Bul. pupoides und der sehr ähnlichen Bul. intermedia. Das Gehäuse bleibt schlanker, als dies bei Bul. intermedia der Fall ist, die einzelnen Umgänge bleiben mehr sichtbar. Die hiesigen Schalen sind glatt oder, wie d'Orbigny von den Pariser Exemplaren angibt, rauh auf der Oberfläche.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Disselbach, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Schmiedwald.

Bulimina acuta Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel XXIV, Fig. 46.

Das zapfenförmige Gehäuse hat 0.31 mm Länge, ist im Querschnitt rund, vor der halben Schalenhöhe am breitesten, verschmälert sich nach hinten leicht gebogen bis zum ziemlich spitzen Ende, bildet ziemlich viele Umgänge, hat sehr wenig einschneidende Nähte. Die ersteren Kammern

sind sehr klein. Die Kammern treten nicht bauchig vor zwischen den Nähten, die Schalenoberfläche ist glatt. Die Mündung sitzt am centralen Ende der letzten Kammer als kleiner Spalt gegen die Centralachse gerichtet.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Bulimina Preslii Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Bulimina Preslii Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ „ Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
Ataxophragmium Preslii Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
„ „ „ Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
„ „ „ Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
„ „ „ Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
Bulimina Preslii Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XV, Fig. 56.

Das Gehäuse hat eine auffallend kugelige Form. Die Kammern des letzten Umgangs sind so gross, dass die vorhergehenden Umgänge nur wie kleine Anhängsel erscheinen. Die Schale ist fein poröser Cementfilz, erreicht 0.30 bis 0.40 mm Höhe, hat sehr tief einschneidende Nähte, sehr bauchige Kammern, deren je vier einen Umgang bilden. Die Mündung befindet sich am Centralsaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut, Schmiedwald, Höpfling, Adelholzen, Stallauereck, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Bulimina trigona Chapman.

Chapman, Microzoa from the phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel XXIV, Fig. 16. 17.

Das Gehäuse hat 0.35 mm Höhe, 0.23 mm grösste Breite, ist im Umriss zapfenförmig mit grösserer Breite in der vorderen Schalenhälfte und stumpfer Zuspitzung am hinteren Ende. Der Querschnitt der Schale ist ein Dreieck mit abgerundeten Ecken. Die drei Seiten des Gehäuses sind flach und begrenzen sich der Länge nach mit stumpf gerundeten Kanten. Die Kammern haben so wenig deutliche Nähte, dass dieselben nur hie und da als solche zu erkennen sind. Die Oberfläche der Schale ist glatt. Die Mündung ist kaum zu sehen, sie sitzt am centralen Endsaum der letzten Kammer.

Die von Chapman angegebenen Knötchen oder Dornstachel finden sich hier nicht.

Terquem beschreibt in „Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris“ ebenfalls Bulim. trigona von Vaudancourt. Diese Form stimmt mit der Chapman'schen im Umriss und Aufbau, doch sind die Nähte viel schärfer, tiefer eingesenkt.

Vorkommen: Galling.

Bulimina imbricata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel XV, Fig. 48.

Das zapfenförmige Gehäuse hat 0.28 bis 0.40 mm Länge, ist vorne gerundet, endet hinten mit stumpfer Spitze. Die Schale hat oberhalb der Längenhälfte die grösste Breite, geht nach vorne in breiteiförmiger Rundung in die letzte Kammer über, verschmälert sich nach hinten sehr gleichmässig und langsam. Die Kammern werden durch sehr zarte Nähte getrennt, treten

am Umriss nicht bauchig hervor. Die Mündung ist geborgen in der centralen Endigungsfläche der letzten Kammer. Die Oberfläche trägt sehr dicht stehende, der Schale mattrauhes Aussehen gebende Poren.

Vorkommen: Starzmühl, Gerhardsreut, Urschelauerstrasse, Einbachgraben.

Bulimina obesa Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Bulimina obesa Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
Ataxophragmium obesum Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
„ „ „ Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.

Tafel XXIV, Fig. 4.

Das Gehäuse ist kugelig, hat 0.57 mm Höhe und 0.54 mm Breite, zeigt nur zwei Umgänge, einen sehr kleinen und einen sehr grossen. Die Kammern des ersten Umganges sind kaum sichtbar abgetrennt und bilden zusammen ein Knöpfchen, welches an die Kammern des zweiten Umganges angeklebt erscheint. Die Kammern des letzten Umganges sind kugelig gewölbt, tief eingeschnittene Nähte trennen sie. Die letzte Kammer legt sich als breite Haube vorne über die vorausgehenden und zeigt an der Begrenzung gegen die vorhergehenden Kammern die Mündung als rundliche Vertiefung. Die Oberfläche ist glatt.

Vorkommen: Galling.

Bulimina Puschi Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Bulimina Puschi Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.

Tafel XXIV, Fig. 5. 6.

Das walzenförmige Gehäuse hat 0.60 mm Länge, ist der ganzen Länge nach fast gleich breit, etwas gewölbter in der Mitte, vorne und hinten gerundet, vorne zugleich etwas verschmälert. Die Kammern beginnen mit sehr kleinem Umgang, werden dann rasch grösser und bleiben ziemlich gleich gross. Die Abtrennung der Umgänge und der Kammern ist deutlich, mässig tief. Die letzte Kammer birgt in der nach der Schalenachse gerichteten Endfläche die Mündung als am Ende runde, nach unten längliche Vertiefung. Die Oberfläche der Schale ist mattrauh.

Vorkommen: Galling, Stallauereck, Gerhardsreut.

Bulimina aculeata Cziczek.

Reuss, Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.

Bulimina aculeata d'Orbigny. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XV, Fig. 5. 6. 21.

Die gefundenen Gehäuse schwanken in der Grösse sehr, haben 0.18 bis 0.48 mm Höhe, sind aber verhältnissmässig etwas dicker, als die Reuss'sche Abbildung sie darstellt. Die ersteren Umgänge sind nur bei den grösseren Exemplaren deutlich kennbar, bei den kleineren verschwinden sie, ohnehin sehr nieder, unter den derben Stacheln, welche die Schale in der unteren Hälfte mehr oder minder dicht bedecken. Die Schalen sind in der vorderen Hälfte bauchig und haben tief eingesenkte Nähte zwischen den einzelnen Kammern, sowie sich an grösseren Exemplaren auch eine fortlaufende Saumlinie zwischen den Umgängen verfolgen lässt. Die letzte Kammer

wölbt sich mit breiter Haube nach vorne und birgt auf der inneren Fläche die eiförmig ausgeschnittene Mündung. Das hintere Ende der Schale läuft in der Regel in einen kräftigen, geraden Endstachel aus, manchmal finden sich aber auch mehrere Endstachel.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Familie **Nodosaridae.**

Unterfamilie Nodosarinae. Nodosaria Lamarck.

Nodosaria simplex Silvestri.

Silvestri, Le Nodosarie fossili del terreno subappenino. 1872.

Nodosaria simplex Silvestri. Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel V, Fig. 35.

Das 0.60 mm hohe Gehäuse besteht aus zwei Kammern. Die erste ist etwas breiter als die zweite. Der Hals, welcher beide Kammern verbindet, bildet eine deutliche Einbuchtung, eine scharfe Nahtlinie ist aussen nicht sichtbar. Bei durchfallendem Lichte lässt die in Glycerin liegende Schale erkennen, dass die obere Schale von der unteren mit sehr zarter Nahtlinie sich horizontal abgrenzt. Die mehr bauchige erste Kammer setzt hinten einen kurzen Endstachel an, die schlankere letzte Kammer spitzt sich nach vorne zu einem Strahlenkegel zu. Dieser Kegel hat geringe excentrische Neigung. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Vorkommen: Adelholzen.

Nodosaria expansa Reuss.

Dentalina expansa Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Nodosaria expansa Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel V, Fig. 34. 43.

Die vorliegenden Gehäuse sind nur zweikammerig, erreichen 0.40 mm Länge. Die Kammern sind länger als breit, die erste endet hinten gerundet, die letzte läuft in einen schmalen Kragen aus. Beide Kammern haben eine Seite mehr bauchig als die andere, die Naht zwischen denselben ist eine horizontale Linie, welche nur schwach durchscheint. Bei durchfallendem Lichte sieht man mit Zuhilfenahme von Glycerin den Kragen der ersten Kammer in den Hohlraum der zweiten Kammer hineinragen. Die Schale ist glatt.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Nodosaria legumen Reuss.

Dentalina legumen Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Nodosaria legumen Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
Dentalina legumen Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Nodosaria legumen Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
Dentalina legumen Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
Nodosaria legumen Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel V, Fig. 36. 37. 38. 39; Tafel VI, Fig. 1. 2. 3.

Die hieher gehörigen Gehäuse finden sich im Jugendzustande aus zwei bis drei Kammern gebildet, erwachsene Gehäuse lassen zehn Kammern zählen. Selten sind die Schalen ganz gerade,

in der Regel sind sie gebogen. Eigenthümlichkeit dieser Art sind die im Verhältniss zur Breite beträchtlichere Länge der Kammern und die bei den meisten Gehäusen auf einer Seite stärkere Wölbung des Umrisses der Kammern. Die Kammern sind anfänglich in Höhe und Breite bei ausgewachsenen Gehäusen klein, erst von halber Schalenhöhe an werden die Kammern länger. Verlässige Artrepräsentanten sind nur die ausgewachsenen Exemplare.

Taf. VI Fig. 3 ist ein stark verwischtes Gehäuse.

Vorkommen: Galling, Höpfling, St. Johann, Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Nodosaria elegans d'Orbigny.

Dentalina elegans d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Dentalina elegans d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.
„ „ „ Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.

Tafel VII, Fig. 12.

Bei 1.20 mm Länge hat das Gehäuse zehn Kammern, ist schlank, leicht gebogen. Die Kammern sind anfänglich breiter als hoch, werden gegen das Ende der Schale in Höhe und Breite gleich, kugelig, haben anfänglich seichte, später tiefbuchtig einschneidende Nähte. Das hintere Schalenende wird von einer kugeligen, einen Endstachel tragenden Kammer gebildet. Diese ist etwas grösser als die nächstfolgende. Die Mündung sitzt als schmaler Kegel am vorderen Ende der letzten Kammer, welche sich fast nicht verlängert, sondern mehr kugelig bleibt. Die Oberfläche ist glatt, hat Glasglanz.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen.

Nodosaria farcimen Soldani.

Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.

Nodosaria farcimen Soldani. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
„ „ „ Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
„ „ „ Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel VI, Fig. 12.

Das Gehäuse hat 1.20 mm Gesammtlänge, 0.21 mm grösste Breite in der letzten Kammer, ist leicht gebogen, baut sich aus acht Kammern auf, welche anfänglich, durch kaum kennbare Nähte getrennt, ungefähr gleich hoch wie breit sind und keine Einkerbung des Randes unterscheiden lassen. Von der fünften Kammer an werden sie höher als breit, buchten sich an den Nähten allmählig tiefer ein. Die letzte Kammer wird bauchig und spitzt sich nach vorne zu einer seitlich gerichteten Strahlenspitze zu. Am hinteren Ende ist die Schale abgerundet.

Die von den Autoren als Nod. farcimen beschriebenen Arten sind sehr verschieden. Die von Brady im Challenger-Report gegebene Holzschnittabbildung (Seite 499, Fig. c) wird als für Kreide eigenthümlich bezeichnet, ist aber ganz ausgesprochene Nod. legumen. Auch das von Chapman vom Folkstone-Gault abgebildete Exemplar ist der Reuss'schen Nod. legumen ähnlicher. Mit Dervieux's Charakteristik für Nod. farcimen: dem konischen, leicht gekrümmten Gehäuse, den walzenförmigen, in der Mitte schwach geblähten Kammern, horizontalen Nähten, stimmt unser Pattenauer Exemplar. Auch Fig. 24 der Dervieux'schen Abbildungen stimmt überein. Silvestri beschreibt geradegestreckte, schlanke Gehäuse mit starker Einschnürung als Nod. farcimen und identificirt damit die Dent. trichostoma Reuss aus dem österreichischen Tertiärbecken.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Nodosaria Lorneiana d'Orbigny.

Dentalina Lorneiana d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Nodosaria Lorneiana d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Dentalina Lorneiana d'Orbigny. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
Nodosaria Lorneiana d'Orbigny. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel VI, Fig. 21. 22.

Das Gehäuse besteht bei $1^1/_2$ mm Länge aus sieben Kammern, welche anfänglich kaum durchscheinende Nähte ohne Einsenkung haben. Die späteren Kammern werden verhältnissmässig immer länger, wölben sich in ihren Wänden sehr wenig, so dass die Kammern durchgehend flachen Fässern gleichen. Die Nähte der späteren Kammern senken sich etwas mehr ein, sind horizontal. Die letzte Kammer endet vorne mit kurzem Mündungskegel.

Figur 22 stellt ein Exemplar dar, welches mit einer ersten Kammer beginnt, welche an Grösse die folgende übertrifft und welche hinten spitzeiförmig endet. Auch sind bei diesem Exemplare die Nähte etwas Halskragen-ähnlich wie bei Nod. limbata.

Vorkommen: Schwarzraingraben, Urschelauerstrasse, Galling, Gerhardsreut, Höpfling.

Nodosaria concinna Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel VII, Fig. 1. 2.

Die Gehäuse zeichnen sich aus durch verhältnissmässig grosse, kugelige, ohne Halsband aneinander gereihte Kammern, welche manchmal von der ersten bis zur letzten an Grösse mehr, bei anderen Exemplaren fast gar nicht zunehmen. Die Höhe eines aus zwei Kammern bestehenden Gehäuses beträgt 0.45 mm, ein vierkammeriges misst 1.20 mm. Die erste Kammer hat in der Regel einen centralen Endstachel. Die Kammern sind in Höhe und Breite wenig verschieden. Die letzte Kammer verengt sich zu einem breiten, mit einem Strahlenkranz endenden Kegel.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, Pattenauermergel, Höpfling.

Nodosaria lepida Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel VI, Fig. 18.

Das Gehäuse hat bei 0.90 mm Länge sieben in gerader Richtung übereinander gestellte kugelige Kammern, welche in gleichmässigem Wachsthum sich vergrössern, durch horizontale Nähte getrennt werden. Die Einsenkung der Nähte ist anfänglich unbedeutend, vertieft sich aber gegen das Ende der Schale etwas mehr. Die erste Kammer endet hinten gerundet, die letzte Kammer überschreitet in ihrer Höhe die Breite kaum merklich, wölbt sich nach vorne und setzt am Ende einen kurzen Strahlenkegel an.

Vorkommen: Adelholzen, Höpfling, Gerhardsreut.

Nodosaria Lilli Reuss.

Dentalina Lilli Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Dentalina Lilli Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel VII, Fig. 4; Tafel XXIV, Fig. 18.

Das vorliegende Bruchstück hat 1.5 mm Länge, besteht aus drei Kammern. Diese sind bauchig, mit etwas seitlich gebogener Achse aufgebaut, schnüren sich mit ziemlich tiefbuchtigen Nähten halsartig ab, sind in Form und Grösse unter sich ungleich. Die erste Kammer endet hinten mit ovaler Rundung. Die zweite ist breiter und höher als die erste, die dritte gleicht wieder mehr der ersten, hat die grösste Breite mehr unterhalb halber Höhe und ist vorne abgebrochen.

Ein junges, aus vier Kammern gebildetes Gehäuse stimmt ganz mit der Reuss'schen Darstellung der von Lemberg beschriebenen typischen Form, hat bauchige, aber mehr lange als breite Kammern mit seitlicher Mehrwölbung, tiefbuchtige Nähte, eine tropfenförmig gestaltete erste, eine etwas verlängerte letzte Kammer.

Vorkommen: St. Johann, Gerhardsreut.

Nodosaria inornata d'Orbigny.

Dentalina inornata d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Dentalina inornata d'Orbigny. Terquem, Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
" " " Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
" " " Fornasini, Textularina e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
Nodosaria inornata d'Orbigny. Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
Dentalina inornata d'Orbigny. Terquem, Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.

Tafel VI, Fig. 5.

Das schlanke, leicht gebogene Gehäuse hat 0.70 mm Länge, baut sich aus allmählig und gleichmässig anwachsenden Kammern auf, welche, durch anfänglich schräge, dann horizontale Nähte getrennt, am Rande sich kaum merklich vorwölben. Bei der letzten Kammer tritt dies mehr ein und die Naht zwischen letzter und vorletzter Kammer ist etwas mehr eingebuchtet. Die letzte Kammer endet mit seitlich geneigter Zitzenmündung.

Vorkommen: Höpfling.

Nodosaria Reussi Neugeboren.

Dentalina Reussi Neugeboren, Foraminiferen von Felsö-Lapugy. 1850.

Tafel VI, Fig. 34.

Schlank, wenig gebogen, 1.20 mm lang, besteht das Gehäuse aus elf Kammern, deren erstere acht ohne Nahteinsenkung aneinander gereiht liegen, während die letzten drei Kammern sich deutlicher absondern, die letzte sich auch eiförmig verlängert. Die Nähte der übrigen Kammern scheinen mehr durch, als sie eingesenkt sind, verlaufen horizontal. An dem vorliegenden Exemplare ist die erste Kammer rund, hat keinen Stachel. Die Mündung am Ende der letzten Kammer neigt etwas seitlich.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut.

Nodosaria Römeri Neugeboren.

Dentalina Römeri Neugeboren, Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy. 1856.

Nodosaria Römeri Neugeboren. Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel VI, Fig. 17.

Bei 0.80 mm Höhe hat das geradegerichtete Gehäuse sieben Kammern. Diese sind breiter als hoch, werden durch deutlich einschneidende, wenig eingesunkene, etwas schräg verlaufende Nähte getrennt. Die hintere Kammer endet gerundet, die letzte, ohne Mündungsschnabel so hoch wie breit, wölbt sich nach vorne und setzt seitlich einen kurzen Strahlenkegel an.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut.

Nodosaria pseudochrysalis Reuss.

Dentalina pseudochrysalis Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel VI, Fig. 15.

Das Gehäuse erreicht bei der Länge eines Millimeters die Breite von 0.24 Millimeter, ist fast gerade aufgerichtet, verändert sich in der Form der Kammern, welche mit Rundung des hinteren Schalenendes beginnen, bei fortschreitendem Wachsthum sehr wenig. Am Rande machen nur die sehr schwachen Nähte der letzten drei Kammern unbedeutende Einbuchtungen. Die ersteren drei Kammern sind kaum bei durchfallendem Lichte zu unterscheiden. Die letzte Kammer ist etwas höher als die vorhergehenden, aber immer noch breiter als hoch. Gegen das vordere Ende wölbt sich die letzte Kammer etwas vor und setzt seitlich einen kurzen Mündungskegel an.

Die von Perner (Ueber die Foraminiferen des böhmischen Cenomans, 1892) unter Nod. pseudochrysalis von Gangberg abgebildete Foraminifere hat eine länglichere, nach vorne schmälere, nach hinten in eine Spitze auslaufende Schale.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria subnodosa Reuss.

Dentalina subnodosa Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel VI, Fig. 11. 27.

Das Gehäuse hat 0,38 mm Länge, baut sich aus sechs Kammern auf, welche, sehr klein beginnend, rasch an Umfang zunehmen, durch horizontale, deutliche Nähte getrennt werden. Die letzte Kammer ist die breiteste und höchste, verengt sich am vorderen Ende zu einem kurzen Mündungsvorsprung. Von der Reuss'schen Abbildung weicht das eine abgebildete Exemplar dadurch ab, dass es gebogen ist, während Reuss diese Art gerade gestreckt zeichnet. Ein anderes Gehäuse (von Gerhardsreut Fig. 27) ist gerade gestreckt und hat schmalere, mehr lange, als breite Kammern, die letzte verhältnissmässig sehr lang.

Vorkommen: Pattenauermergel, Gerhardsreut.

Nodosaria nodosa d' Orbigny.

Dentalina nodosa d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Nodosaria nodosa d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Fornasini, Textularina e altri foraminiferi fossili di San Rufillo 1885.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel VI, Fig. 35.

Das $1^1/_2$ mm lange, kräftige Gehäuse hat sechs entwickelte kugelige Kammern und ein Endstück, an welchem der hintere Theil fehlt. Die ausgebildeten Kammern folgen sich in gebogener Schalenachse, haben weit ausgebuchtete, horizontale Nähte. Das beschädigte Endstück zeigt keine Einbuchtung und ist viel schmäler als die bauchigen Kammern. Die letzte Kammer spitzt sich nach vorne sehr stark zu und endet mit schnabelförmiger Strahlenmündung. Die Schale ist glatt, glänzend.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria soluta Bornemann.

Bornemann, Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. 1855.

Dentalina soluta Bornemann. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
" " " Goës, Synopsis of foraminifera 1894.

Tafel VI, Fig. 23; Tafel VII, Fig. 3.

Bei 0.60 bis 0.70 mm Länge haben die Gehäuse drei oder vier kugelige Kammern, welche gleichmässig an Umfang zunehmen und durch tiefe Nahteinbuchtungen getrennt werden. Die letzte Kammer endet mit einer Strahlenspitze, die erste trägt einen Endstachel. Bornemann gibt als Artmerkmal eine eckige Vorragung, keinen Stachel, an. Die Reuss'sche Dentalina soluta von Hermsdorf hat wohl kugelige Kammern, diese reihen sich aber nicht so gleichmässig und regelmässig im Schalenaufbau. Die Darstellungen von Hantken's nach Exemplaren der Clavul. Szabói-Schichten, meine Beschreibung dieser Art von Monte Bartolomeo und Brady's Abbildungen aus dem Challenger-Materiale stimmen mit den hier vorkommenden Gehäusen auch darin, dass die Kammern der einzelnen Gehäuse zuweilen ungleiche Grösse haben.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Nodosaria cognata Reuss.

Dentalina cognata Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel VII, Fig. 5.

Das leicht gebogene Gehäuse hat bei 0.80 mm Länge fünf Kammern, welche ziemlich kugelig, wenig höher als breit sind, sich mit tiefbuchtigen Nähten abtrennen. Die erste Kammer ist die kleinste, die letzte Kammer ist nur etwas länger als die vorletzte, im übrigen nicht grösser. An der ersten Kammer befindet sich ein scharfer Endstachel, die letzte verengt sich vorne zitzenförmig zur strahligen Mündung. Diese Art unterscheidet sich kaum von Nodosaria soluta Bornemann.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria oligostegia Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Dentalina oligostegia Reuss, Die Foraminiferen und Entomostr. des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Die Foraminiferen der westphälischen Kreide. 1859/60.
" " " Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Nodosaria oligostegia Reuss-Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel V, Fig. 41. 42; Tafel VI, Fig. 9. 10.

Die Gehäuse haben zwei bis vier Kammern, erreichen in ersterem Falle 0.32, in letzterem 0.50 mm Länge, setzen die Kammern in gerader Richtung aufeinander. Die bauchiggewölbten Kammern erscheinen zuweilen, namentlich bei den zweikammerigen Schalen, länger. Die Nähte sind gerade. Die erste wie die letzte Kammer haben stachelspitze Endigungen. Die letztere birgt darin die Mündung. Die erste Kammer ist zuweilen kleiner als die nächstfolgende, wie dies Reuss von den Exemplaren dieser Art aus dem sächsischen Elbthalgebirge anführt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Pattenau-Kieselschalerschicht, Linderhof, Einbachgraben, Urschelauerstrasse, Schmiedwald, Starzmühl.

Nodosaria pauperata d'Orbigny.

Dentalina pauperata d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Nodosaria pauperata d'Orbigny. Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Dentalina pauperata d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabóischichten. 1875.
Nodosaria pauperata d'Orbigny. Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel VI, Fig. 20.

Das 0.45 mm lange Gehäuse baut sich mit gerade gestreckter Längsachse auf, ist anfänglich aus weniger deutlichen, dann ziemlich gleich grossen, an Höhe die Breite kaum überschreitenden, im Ganzen ziemlich gedrungen aneinander gegliederten Kammern gebildet. Die Nähte sind horizontal, deutlich, aber wenig gebuchtet. Das hintere Ende der Schale bildet eine stumpfe Spitze oder geht in einen gekrümmten Stachel aus. Die letzte Kammer spitzt sich am vorderen Ende zu einem kurzen Ansatz für die Mündung zu.

d'Orbigny's Abbildung hat mehr Kammern, die vorliegenden Schalen haben deren sechs. Ein 1.30 mm langes Gehäuse zeigt die erste Kammer kugelig, etwas grösser als die folgende und bewaffnet mit einem sehr kurzen centralen Stachel.

Vorkommen: Schmiedwald, Pattenauermergel.

Nodosaria siliqua Reuss.

Dentalina siliqua Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XXIII, Fig. 27.

Das 0.66 mm lange Gehäuse ist leicht gebogen, hat runden Querschnitt, endet hinten mit einer kurzen Dornspitze. Die Schale wächst sehr allmählich, wölbt sich etwas mehr in der

letzten Kammer, welche vorne zu einer schwach seitlich geneigten Stumpfspitze sich verengt, an welche der Mündungskegel ohne besondere Verlängerung kurz sich anschliesst. Die ersteren drei Kammern lassen die trennenden Nahtlinien kaum erkennen. Die zwei letzten Kammern haben deutlichere Nähte, aber auch diese bleiben haarfeine Linien und werden nicht zu buchtigen Einsenkungen. Die letzte Kammer ist bedeutend länger als die vorletzte.

Vorkommen: Marienstein, Gerhardsreut.

Nodosaria catenula Reuss.

Dentalina catenula Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Dentalina catenula Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Nodosaria catenula Reuss, Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.

Tafel VI, Fig. 24.

Das Gehäuse ist schwach gebogen oder gerade gestreckt, besteht aus vier Kammern, welche zusammen 0.75 mm Länge haben. Das Gehäuse zeichnet sich aus durch eine sehr gleichmässige Entwickelung der Kammern, welche, etwas länger als breit, mässig gewölbte Cylinder darstellen. Die horizontalen Nähte senken sich mit seichter Bucht ein. Die erste Kammer hat einen Endstachel, die letzte ist bedeutend länger und nach einer Seite mehr gewölbt, neigt mit der zitzenförmigen Mündung stark nach der anderen Seite. Ein Exemplar von Marienstein weicht von der typischen Form dadurch ab, dass fünf Kammern vorhanden sind, dass die erste Kammer bedeutend kleiner ist als die nächstfolgende, und dass der Endstachel fehlt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, Marienstein.

Nodosaria consobrina d'Orbigny.

Dentalina consobrina d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Dentalina consobrina d'Orbigny, v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
Nodosaria consobrina d'Orbigny, Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Dervieux, le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894/96.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel V, Fig. 44; Tafel VI, Fig. 31. 32. 33. 36.

Diese schon nach d'Orbigny's Definition sehr unbestimmt in der Form gezeichnete Art ist ein mehr oder weniger gebogenes Gehäuse von drei bis acht Kammern, ist desshalb auch sehr ungleich in der Länge, erreicht 0.70 mm, bleibt schlank, kennzeichnet sich durch eine grössere erste Kammer, welcher eine kleinere folgt, und welcher dann mehr oder weniger rasch an Höhe zunehmende Kammern sich anreihen. Die letzteren Kammern sind in der Regel beträchtlich länger. Die erste Kammer endet hinten mit einer Stachelspitze oder auch rund. Die letzte Kammer verlängert sich nach vorne und endet mit einem in der Regel etwas seitlich geneigten Schnabel. Von Nod. communis d'Orbigny unterscheidet sich diese Art durch horizontale Nähte.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, Starzmühl.

Nodosaria approximata Reuss.

Dentalina approximata Reuss. v. Hantken, Die Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.

Nodoseria approximata Reuss, Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
„ „ „ Dervieux, le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
„ „ „ Andreae, Mitteloligocänforaminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel VII, Fig. 6. 7.

Die Gehäuse erreichen 0.75 mm Länge, sind, ausgewachsen, aus zahlreichen Kammern gebildet, welche alle breiter sind als hoch, und welche sich mit schmal aber bestimmt einschneidenden Nähten dicht aneinander schliessen. Am Rande wölben sich die Kammern zwischen den Nähten mit kurzen Bäuchen wenig hervor. Das Gehäuse ist hinten gerundet. Die letzte Kammer ist nicht viel höher als breit und endet mit etwas seitlich gewölbtem, stumpfem Mündungskegel.

Vorkommen: Galling, Gerhardsreut.

Nodosaria orthophragma nov. spec.

Tafel VII, Fig. 8.

Das Gehäuse hat 0.90 mm Länge und 0.22 grösste Breite, ist ganz gerade gestreckt, fast gleich breit in der ganzen Länge, verengt sich vorne zu einem sehr stumpfen Mündungskegel, während das hintere Ende ganz gerundet abschliesst. Die Kammern sind durch Nähte getrennt, welche am Rande der Schale gar keine Vertiefung bieten, sondern nur bei durchfallendem Lichte durchscheinen. Die Kammern sind breiter als hoch. Die Mündung ist eine runde Oeffnung am vorderen Schalenende. Diese Art steht vermittelnd zwischen Nod. approximata und Nod. annulata Reuss. Glandulina aequalis Reuss ist breiter, hat gleichmässigere Breite, ist aus wenigeren Kammern gebildet.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Nodosaria limbata d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Nodosaria limbata d'Orbigny. Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XXIV, Fig. 41.

Die zwei gefundenen Gehäuse von 0.50 mm Länge bestehen aus nur je zwei Kammern. Die erste ist kugelig, hinten eiförmig gerundet, die zweite ist länger als breit, endet vorne in eine stumpfe Spitze. Diese Kammern sind durch eine Naht getrennt, welche wie ein Halskragen in der buchtigen Verengerung beider Kammern horizontal mit oberer und unterer Grenzlinie abschliesst. Die kragenartige Naht ist das Charakteristische dieser Art, welche bei d'Orbigny übrigens mit gleichmässig kugeligen Kammern dargestellt wird, während hier die zweite Kammer länger ist.

Vorkommen: Urschelauerstrasse.

Nodosaria annulata Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Dentalina annulata Reuss. Alth, Geogn.-paläont. Beschr. der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
" " " Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.
" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
Nodosaria annulata Reuss. Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Dentalina annulata Reuss. Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
Nodosaria annulata Reuss. Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.

Tafel VII, Fig. 9. 10. 11.

Es finden sich meistens nur Bruchstücke, ganz erhaltene Schalen sind selten. Sie erreichen über 2 mm Länge, sind gerade gestreckt oder auch etwas seitlich verbogen. Die Gehäuse sind zuweilen mit erdiger Masse gefüllt, von welcher sich die hell durchscheinenden Nähte bei durchfallendem Lichte auffällig abheben. Die zahlreichen Kammern sind in der Mehrzahl der Fälle ebenso breit wie hoch, gegen das Ende der grösseren Schalen verlängern sie sich. Das Eigenthümliche der Art ist die horizontale Naht. Diese bildet einen durchscheinenden Halsring, welcher die Neigung hat, sich etwas über den Rand der Schale zu erheben, so dass die Schale mit vorragenden Ringen eingefasst erscheint. Umgekehrt kommt es aber auch vor, dass die Kammern gegen das Ende mehr eiförmig, höher als breit werden, und dass deren Nähte sich mit sanfter Mulde einbiegen. Die erste Kammer ist rund oder spitzeiförmig, die letzte wölbt sich kurz nach vorne zu stumpfem Mündungskegel oder verlängert sich nach vorne zu zitzenförmigem Strahlenkegel.

Ein Bruchstück von Gerhardsreut hat einen langen, geraden Endstachel, wie er Tafel VI Fig. 29 von Nodosaria filiformis abgebildet ist. Die Nähte scheinen aber mit dem charakteristischen Halsbande durch.

Vorkommen: Linderhof, Gerhardsreut, Adelholzen, Pattenauermergel, Schmiedwald.

Nodosaria monile Cornuel.

Dentalina monile Cornuel, Description de nouveaux fossiles microscopiques du terrain cretacé inférieur du département de la Haute Marne. 1848.

Tafel VII, Fig. 32.

Das zierliche Gehäuse hat bei 0.37 mm Länge acht Kammern — die ersteren sind verloren —, baut sich beinah geradlinig auf, entwickelt mehr Länge als Breite in den wenig gewölbten, durch deutliche, wenig vertiefte Nähte getrennten Kammern, deren letzte eiförmige Wölbung und Verlängerung mit stumpfer Zuspitzuug zur Mündung zeigt.

Die Länge der Kammern stimmt ganz mit Cornuel's Darstellung, nicht aber mit der von Reuss gegebenen Nod. monile v. Hagenow, welche aus Kammern besteht, deren Höhe geringer als ihre Breite ist.

Vorkommen: Adelholzen, Marienstein.

Nodosaria acus Ehrenberg.

Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854. Abhandlung über Schreibkreide aus dem Missourigebiete. 1841/43.

Tafel VI, Fig. 16.

Das zierliche Gehäuse misst bei 0.06 mm Breite 0.48 mm Länge, ist stabförmig gerade, zeigt nur die letzte von den sechs Kammern etwas eingedrückt an der Naht, die Nähte der übrigen

Kammern sind selbst bei durchfallendem Lichte kaum als quere Linien zu unterscheiden. Die ersten fünf Kammern sind länger als breit, gleichmässig der Länge nach walzenförmig, die erste Kammer verengert sich nach dem hinteren Ende zu. Die letzte Kammer erscheint etwas mehr angeschwollen im mittleren Theile, geht vorne, sich schwach einschnürend, in die abgestutzt offene Mündung über. Dentalina acus Reuss von Lemberg ist nicht identisch, steht der Nod. mucronata Neugeboren nahe.

Vorkommen: St. Johann.

Nodosaria nana Reuss.

Dentalina nana Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Dentalina nana Reuss, Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.

Tafel VII, Fig. 18. 21.

Das 0.20—0.60 mm lange Gehäuse ist gerade gestreckt, an dem einen Rand gerade, an dem anderen schwach bogenförmig, baut sich aus vier oder fünf Kammern auf, welche von nur durchscheinenden, steilschräg verlaufenden Nähten getrennt werden. Die erste Kammer endet hinten mit schiefgerundeter Ecke. Die letzte Kammer ist grösser, hat mehr Höhe als die vorhergehenden, wölbt sich nach vorne, zur rückenständigen Mündung sich verengend. Figur 21 stellt ein jugendliches Exemplar dar, welches aus drei Kammern gebildet ist.

Vorkommen: Galling, St. Johann, Höpfling, Pattenauermergel.

Nodosaria subrecta Reuss.

Dentalina subrecta Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Dentalina subrecta Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel VI, Fig. 13.

Die Gehäuse sind schwach gebogen, erreichen ungefähr 0.66 mm in der Länge, haben gleichmässige, langsame Grössenzunahme in ihrem Aufbau, bestehen aus sieben Kammern, welche anfänglich breiter als hoch sind, später in Höhe und Breite gleich werden. Die Nähte sind horizontal, senken sich buchtig ein. Die erste Kammer endet hinten gerundet, die letzte Kammer ist einseitig mehr gewölbt und setzt einen seitlich gerichteten kurzen Mündungskegel an.

Vorkommen: Schwarzraingraben, Adelholzen, Pattenauermergel.

Nodosaria nuda Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel VII, Fig. 17.

Bei 0.42 mm Länge haben die Gehäuse fünf Kammern, welche in gerader Reihenfolge übereinandergestellt sind. Die ersteren Kammern sind so hoch wie breit, die folgenden wachsen allmählich an, und in der letzten Kammer überwiegt die Höhe die Breite. Das ganze Gehäuse ist walzenförmig mit allmähliger Verschmälerung am vorderen wie am hinteren Ende. Die Nähte sind kaum angedeutet als schmale Linien.

Vorkommen: Galling, Marienstein, Pattenauermergel.

Nodosaria plebeja Reuss.

Dentalina plebeja Reuss, Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855.

Nodosaria plebeja Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
„ „ „ Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel VI, Fig. 25.

Die stab- oder wurstförmigen Gehäuse sind wenig gebogen, fast gleich dick in ihrer ganzen Länge, verschmälern sich etwas nach dem hinteren Ende. Das vordere Ende verengt sich zu einer hyalinen Mündungsspitze. Nähte sind nur bei durchfallendem Lichte in Canadabalsam als durchscheinende, zarte Horizontallinien zu erkennen. Die Länge der Schalen erreicht 0.40—0.50 mm. Das abgebildete Exemplar ist ein in der unteren Schalenhälfte etwas dickeres Gehäuse.

Vorkommen: Pattenauermergel, Urschelauerstrasse, Schmiedwald.

Nodosaria colligata Reuss.

Dentalina colligata Reuss, Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. Paläontologische Beiträge 1861/62.

Tafel VI, Fig. 14.

Das einzige gefundene Bruchstück hat 0.70 mm Länge, 0.16 mm Breite, einen ovalrunden Querschnitt, besteht aus sechs Kammern. Die Kammern werden durch schiefe, glasig durchscheinende Nähte getrennt, welche bei durchfallendem Lichte die Mündungskrägen ganz nahe dem Rande der Schale, von jeder Kammer in die nächstfolgende hineinragend, erkennen lassen. Dadurch erscheinen die Kammernähte an diesem Rande verdichtet und reflektiren das auffallende Licht, als wäre eine dem Rande parallele Längsleiste vorhanden, wie Reuss sie von dieser Art abbildet. Die Schalendurchschnitte der Beissel-Holzapfel'schen Abbildungen der Aachener Kreide — Tafel VI, Fig. 64 — geben Nod. communis d'Orbigny mit gleichen Einragungen der vorausgehenden Kammern in die folgenden. Allein die auffallend breit glasig durchscheinende Naht und die Vortäuschung einer Randleiste sind Eigenthümlichkeiten des vorliegenden Gehäuses, welche an den hier gefundenen Schalen von Nodosaria communis d'Orbigny nicht wahrgenommen werden.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria communis d'Orbigny.

Dentalina communis d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Nodosaria communis d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
Dentalina communis d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
„ „ „ Terquem, Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
Nodosaria communis d'Orbigny. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
„ „ „ Corti, Foraminiferi e Diatomee fossili del pliocene di Castenedolo. 1892.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
Dentalina communis d'Orbigny. Beissel-Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
Nodosaria communis d'Orbigny. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Nodosaria communis d'Orbigny. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Egger, Fossile Foraminiferen von Monte Bartolomeo. 1895.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel VI, Fig. 4.

Bei 0.70 mm Länge besteht das Gehäuse aus acht Kammern, deren erste wenig grösser ist als die nächstfolgende. Die Kammern nehmen gleichmässig im Wachsthum zu, ihre Nähte sind sehr deutlich und haben schräg geschwungene Richtung. Die erste Kammer ist nach hinten mit einem kurzen oder längeren Stachel besetzt. Die Schalenoberfläche ist glatt, glänzt glasig. Die Mündung ist ein enger, dem Rande näher stehender Kragen.

Vorkommen: St. Johann, Gerhardsreut, Marienstein, Venusberg, Pattenauermergel, Urschelauerstrasse, Linderhof.

Nodosaria mucronata Neugeboren.

Dentalina mucronata Neugeboren, Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy. 1856.

Nodosaria mucronata Neugeboren. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel VI, Fig. 6. 7. 8.

Diese Art findet sich in kleinen Gehäusen von 0.25 mm Höhe am häufigsten. Die kleinen sowie die grösseren Gehäuse fallen auf durch ihre Dreieckform, sind auf einer Kante wenig gewölbt, fast gerade, erhalten aber auf der entgegengesetzten Kante eine verhältnissmässig breite Erweiterung, so dass die ganze Schale im vorderen Theile breit, im hinteren spitz und verengt erscheint. Die Kammern werden durch steilschräge, selten deutlich eingesenkte Nähte getrennt. Die letzte Kammer endet vorne mit einer Mündungsspitze.

Vorkommen: Galling, Höpfling, Adelholzen, Pattenauermergel, Gerhardsreut, Marienstein, Urschelauerstrasse, Schmiedwald.

Nodosaria hamulifera Reuss.

Dentalina hamulifera Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Nodosaria hamulifera Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel VI, Fig. 26.

Das Gehäuse hat 0.40 bis 0.60 mm Länge, ist schwach gebogen oder gerade, besteht aus vier Kammern, welche, in Grösse wenig verschieden, höher als breit sind, und durch sigmoidal geschwungene, wenig tief eingesenkte Nähte getrennt werden. Die erste Kammer endet hinten in einen schief gerichteten Stachel. Die letzte Kammer verlängert sich nach vorne zu einer stark excentrisch stehenden Strahlenmündung.

Vorkommen: Adelholzen, Schmiedwald, Pattenauermergel, Gerhardsreut.

Nodosaria Verneuilii d'Orbigny.

Dentalina Verneuilii d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.
Dentalina Verneuilii d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabóischichten. 1875.
" " " Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1861.
Nodosaria Verneuilii d'Orbigny. Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.

Tafel VII, Fig. 13.

Das Gehäuse hat nur 0.60 mm Länge, während d'Orbigny das von Baden beschriebene Exemplar als 4 mm, Bornemann das Hermsdorfer $2^1/_4$ mm lang bezeichnet. Auch sind die

Kammern nicht ganz flach. Im Allgemeinen stimmt aber die Gestalt durch die allmählige Verengerung nach hinten und die Einbiegung der Schalenachse, namentlich aber durch die starke Abschnürung der kleineren letzten Kammer und deren Zuspitzung zur Mündung mit d'Orbigny's Beschreibung und Abbildung.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria tenuicollis Reuss.

Dentalina tenuicollis Reuss, Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855.

Nodosaria tenuicollis Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.

Tafel VII, Fig. 31.

Die 0.50 bis 0.60 mm langen Gehäuse sind schlank, rund im Querschnitt, leicht gebogen, haben eine dickere Anfangskammer, gehen eben in einen schmaleren Theil über. Gegen das vordere Ende verdickt sich die Schale sehr langsam. Die letzte Kammer ist vorne (die Mündung ist gebrochen) seitlich zugespitzt. Sämmtliche Kammern sind getrennt durch gerade Nähte, welche gar nicht einschneiden.

Vorkommen: Disselbach, Gerhardsreut.

Nodosaria filiformis Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Dentalina filiformis Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1835.
Nodosaria filiformis Reuss, Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel VI, Fig. 28. 29. 30.

Es sind nur Bruchstücke gefunden worden, welche aus einer oder zwei Kammern bestehen, als einzelne Kammern über einen halben Millimeter lang erscheinen. Die Anfangskammern laufen zuweilen in unregelmässige stabförmige Verlängerungen aus, die letzten Kammern sind schmal blattförmig und verengern sich vorne zu stumpfer Mündungsspitze. Die Nähte sind unregelmässige Verengerungen der Gehäuse, in welchen man die von einer Kammer zur anderen führenden Kanäle durchscheinen sieht.

Vorkommen: Pattenauermergel, Adelholzen, Gerhardsreut, Starzmühl.

Nodosaria (Nautilus) radicula Linné.

Brady, Challenger, Report on the Foraminifera. 1884.

Nodosaria radicula Linné. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
„ „ „ Dervieux, Le Nodosarie terziarie del Piemonte. 1894.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894 97.
„ „ „ Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel V, Fig. 40.

Das Gehäuse hat bei 0.28 mm 0.18 mm grösste Breite, besteht aus drei gerade übereinander aufgerichteten Kammern, davon die erste die schmalste und niederste, die zweite die

breiteste, die dritte, halbkugelförmige weniger breit als die zweite ist. Die Nähte trennen die Kammern horizontal ab. Die erste Kammer trägt einen centralen Endstachel, die letzte verengt sich vorne zu einem kurzen Strahlenkegel.

Vorkommen: Adelholzen.

Nodosaria Jonesi Reuss.

Reuss, Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.

Nodosaria radicula Linné var. Jonesi Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1893.

Tafel VI, Fig. 19.

Bei 0.54 mm Länge hat das Gehäuse fünf Kammern, welche kugelig gestaltet und, durch mässig buchtige Nähte getrennt, mit gerader Achse übereinander stehen, im Wachsthum sehr gleichmässig zunehmen. Die erste Kammer trägt hinten einen Stachel, die letzte endet, sich vorne wölbend mit einem vorspringenden Ansatz für die kurzstrahlige Mündung. Die vorliegenden Exemplare weichen von der Norm einer Vierkammerzahl ab und auch durch eine schwache Neigung der Mündung nach der Seite. Der Bau des Gehäuses stimmt aber vollständig mit den von Reuss und Chapman gegebenen Abbildungen.

Vorkommen: St. Johann, Galling, Gerhardsreut.

Nodosaria guttifera d'Orbigny.

Dentalina guttifera d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Dentalina guttifera d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
Nodosaria guttifera d'Orbigny. Egger, Fossile Foraminiferen von Monte Bartolomeo. 1895.

Tafel VII, Fig. 20.

Bruchstücke, aus einer oder zwei Kammern bestehend, zeichnen sich aus durch kugelförmige Kammern, welche auf sehr dünnem, stielartigem Halse sitzen. Ein Bruchstück zeigt die letzte und vorletzte Kammer. An der letzten befindet sich ein speerartiger Mündungskragen, welcher so lange ist als die ganze Kammer, auf welcher er aufsitzt. Die Kammern haben in Höhe und Breite ungefähr 0.30—0.35 mm.

Vorkommen: Galling, Adelholzen, Gerhardsreut.

Nodosaria Adolphina d'Orbigny.

Dentalina Adolphina d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Dentalina Adolphina d'Orbigny. Gümbel, Zur Fauna der nordalpinen Eocängebilde. 1868.
" " " v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabóischichten. 1875.
Dentalina spinescens Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.
Nodosaria Adolphina d'Orbigny. Egger, Fossile Foraminiferen von Monte Bartolomeo. 1895.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
Nodosaria spinescens Reuss. Andreae, Mitteloligän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel VII, Fig. 14. 15. 28. 29. 30.

Diese zierlichen, fast in allen Fundstätten hier angetroffenen Gehäuse sind schon in Ehrenberg's Mikrogeologie unter den Bezeichnungen Nodos. monile und Nodos. leptosphaera aus „plastischem Thon" von Aegina und aus dem „weissen (Kreide-) Kalk" von Cattolica angeführt. Die Schalen sind regelmässig schlank und aus gerade übereinandergestellten Kammern gebildet, bieten aber doch verschiedene Abweichungen der Form, welche in ihren Extremen zu besonderen Arten gezählt werden können, andererseits durch vermittelnde Zwischenformen zur Nodos. Adolphina wieder zurückgeführt werden.

Die regelmässige Form, Fig. 30, baut sich aus zahlreichen kugeligen Kammern auf, welche auf einem verhältnissmässig langen, kragenförmigen Zwischenhalse aufsitzen. Die letzte Kammer

läuft, sich verlängernd, in einen Mündungskegel aus. Die erste Kammer ist kugelig, die folgenden wachsen gleichmässig an Grösse an, erhalten entsprechend ihrer Grössenzunahme einen längeren Hals. Sehr häufig verdünnt sich die Schale im unteren Theile bis zur Undeutlichkeit, auch setzen sich an der ersten Kammer centrale oder seitlich gebogene kleine Stachelhaken an. Die letzte Kammer fehlt häufig und es enden solche abgebrochene Gehäuse vorne mit einem kürzeren oder längeren Urnenrande.

Die Neigung der Kammern, eine grössere Breite unterhalb der Schalenmitte zu entwickeln, führt einerseits zu glockenförmiger Gestaltung der Kammern (Fig. 28), andererseits führt sie zu kürzerem Zwischenhalse (Fig. 14), wie sie die Nodos. libanotica Ehrenberg von der Kreide des Antilibanon ungefähr ersehen lässt.

Eine weitere Eigenthümlichkeit dieser Art ist ihre Neigung, auf der Oberfläche zarte Zotten oder förmliche Stachel anzusetzen. d'Orbigny erwähnt von den Wiener Gehäusen, Bornemann von Dentalina spinescens Reuss aus dem Septarienthon von Hermsdorf diese charakteristische Verzierung. Es bilden sich solche Oberflächenornamente mit Vorliebe in der Nähe des unteren Kammerrandes aus. Da werden sie stärker, und je mehr die Kammern Glockengestalt erhalten, treten die Knötchen und Stachel kräftiger auf, und bilden am Saume des unteren Kammerrandes (Fig. 28) ganz freiabstehende Zacken. Der Hals zwischen den Kammern zeigt sich als durchscheinender Nahtring bei den glockenförmigen Kammern, als durchscheinender centraler Kanal bei den kugeligen Kammern.

Die Länge der Gehäuse ist sehr ungleich. Sie finden sich mit 0.30 bis zu 0.90 mm.

Vorkommen: Pattenauermergel, Höpfling, Galling, Gerhardsreut, Adelholzen, Disselbach, Schmiedwald, Starzmühl, St. Johann, Venusberg.

Nodosaria vulgaris Ehrenberg.

Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854.

Tafel VII, Fig. 16.

Ehrenberg beschreibt aus der Schreibkreide von Moen (Abhandlungen der k. Akademie in Berlin, 1838) eine Nodosaria, welche im Schalenumriss und in Gestaltung der Kammern dem vorliegenden Exemplare vollkommen entspricht. Diese Schale hat bei 0.50 mm Länge vier Kammern, welche an Grösse ziemlich gleich bleiben, etwas länger als breit sind. Die erste Kammer endet hinten gerundet, die letzte verschmälert sich um sehr wenig zum vorderen Ende. Die Kammernähte senken sich flach ein. Das vordere Ende ist wie bei Ehrenberg eben abgestutzt, als wäre noch eine Fortsetzung der Kammern vorhanden gewesen.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Nodosaria discrepans Reuss.

Dentalina discrepans Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Tafel VII, Fig. 19.

Das Gehäuse hat 1.20 mm Länge und besteht aus drei Kammern, deren erste 0.26, zweite 0,32, dritte 0.62 mm Länge hat. In gleicher Reihenfolge mit 0.26, 0.30 und 0.45 mm verhält sich die Breite. Die Kammern sind kugelförmig gerundet im Querschnitt, haben aber ungleiche Längen. Die erste Kammer rundet sich hinten ab und trägt einen kurzen, centralen Endstachel. Die zweite ist kaum grösser, verhältnissmässig gleich hoch wie breit, die dritte verlängert sich mit einseitiger Neigung der Mündungsspitze nahezu um das Doppelte. Die Nähte senken sich breit ein und bilden horizontale Linien. Die Mündung hat einen Strahlenkranz. Die Oberfläche ist glatt.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria proteus Reuss.

Dentalina proteus Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht, Paläontologisehe Beiträge. 1861/62.

Tafel VII, Fig. 22. 23. 24. 25.

Es finden sich mehr Bruchstücke als erhaltene Gehäuse. Solche erreichen über 2 mm Länge, weichen aber in der Form sehr voneinander ab. Als Hauptmerkmale bieten sie ein langsam zunehmendes Wachsthum der sich aneinander reihenden Kammern, eine halsbandähnliche Abgrenzung der Kammern durch horizontale Nähte, eine walzenförmige Gestalt des älteren, durch Nähte kaum merklich getrennten Theiles der Schale, eine eiförmige Wölbung der drei oder vier letzteren, durch deutliche Nähte getrennten Kammern. Die erste Kammer ist zuweilen grösser als die nächstfolgende, auch kleiner, ist gerundet, auch mit einem Endstachel versehen. Figur 22 stellt eine monströse Form dar. Die Oberfläche der Schalen ist mattglatt, auch fleckig wie Nodos. maculata Schwager von den Nikobaren, gut entwickelte Gehäuse zeigen eine nur bei genauer Betrachtung erkennbare Besetzung der Oberfläche mit schwachen Längsleisten. An manchen Exemplaren treten diese Längsrippen nur am vorspringenden unteren Rande der letzteren Kammern als längliche Eindrücke in Vorschein.

Vorkommen: St. Johann, Höpfling.

Nodosaria Steenstrupi Reuss.

Dentalina Steenstrupi Reuss, Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs 1855.

Dentalina Steenstrupi Reuss, Foraminiferen und Ostrakoden im Turon von Carentz. 1855.
" " " Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Die Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.

Tafel VII, Fig. 27.

Das Gehäuse hat die Länge von 0.60 bis 1.00 mm, ist schlank, leicht gebogen, endet hinten mit stumpfer Spitze, an welcher sich ein kurzer Stachel befindet. Die Kammern wachsen langsam und gleichmässig an, haben mehr Breite als Höhe. Erst die letzte Kammer erscheint höher als breit und verschmälert sich nach vorne zitzenförmig zur Mündung. Die ersteren Kammern haben wenig merkbare Abtrennung durch horizontale Nähte, allmählig werden die Nähte tiefer und die Kammern erscheinen mehr gewölbt. Ueber die ganze Schale laufen von hinten nach vorne Rippen, welche nur wenig kantig über die Fläche sich erheben.

Vorkommen: Galling, Gerhardsreut.

Nodosaria longicauda Reuss.

Dentalina longicauda Reuss, Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855.

Tafel XXIV, Fig. 12.

Das zierliche Gehäuse hat 0.37 mm Länge, ist gerade gestreckt, hat zwei nahezu gleiche Hälften, eine vordere und eine hintere, welche etwas bauchig vortreten, während der mittlere Theil schmäler ist. Die sieben Kammern, aus welchen das Gehäuse besteht, sind breiter als hoch und werden durch das Getheiltsein der Schalenhälften insoferne beeinflusst, als sie entsprechend der Schalenbreite ebenfalls schmäler oder breiter, die breiteren auch etwas höher erscheinen. Die hintere Kammer geht in einen langen, scharfen Stachel aus, die vorderste, letzte Kammer verschmälert sich zu einem Strahlenkegel. Ueber das Gehäuse laufen acht Längsleisten.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria multilineata Reuss.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Nodosaria multilineata Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XXIV, Fig. 7.

Das Gehäuse hat 0.70 mm Länge, ist schlank, unregelmässig gebogen, baut sich aus zehn Kammern auf, welche breiter als hoch sind und durch horizontale, nicht tief einschneidende, durch feine Linien gekennzeichnete Nähte getrennt werden. Der hintere Theil der Schale ist seitlich gebogen, hat kleinere Kammern. Auch die Längsachse des Gehäuses biegt sich schwach. Die letzte Kammer ist etwas schmäler als die vorletzte, endet vorne mit abgerundeter Zuspitzung, in welcher die Mündung geborgen ist. Ueber die Kammern laufen der Länge nach dichtstehende, feingranulirte, kaum wahrnehmbare Leistchen.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria bambusa Chapman.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894.

Tafel VIII, Fig. 23.

Wie Chapman's Exemplar von Folkstone sind auch die hier gefundenen nur Bruchstücke. Von diesen misst eine Kammer bei 0.22 mm grösster Breite 0.60 mm Länge, ist an den beiden Verbindungsstellen, wo sie mit den nächsten Kammern zusammenstösst, am schmälsten, schwillt allmählig gegen die Mitte an, von da wieder ab, und ist mit zahlreichen, wenig erhabenen Längsleisten bedeckt, welche nicht ganz gleichmässig entwickelt sind, auch Zwischenleisten einsetzen. Die Endstücke der Fragmente zeigen die Nähte nur durchscheinend.

Vorkommen: Pattenauermergel, Starzmühl, Gerhardsreut.

Nodosaria lineolata Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Dentalina lineolata Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel VIII, Fig. 20.

Die Bruchstücke bestehen aus je zwei Kammern von walzenförmiger Gestalt. Die Länge der einzelnen Kammern erreicht 0.60 mm bei 0.28 mm Breite. Die letzte Kammer schliesst vorne wie Nodos. Lorneiana mit stumpfer Wölbung, in deren Gipfel die Mündung geborgen ist, und die Naht wird von einer schmalen Querlinie gebildet, welche am Rande zu einer sehr geringen Einkerbung sich einsenkt. Die Oberfläche der Schale trägt zahlreiche, dicht nebeneinander verlaufende, linienschmale Längsleisten.

Vorkommen: Höpfling, Schmiedwald.

Nodosaria Marcki Reuss.

Dentalina Marcki Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Nodosaria Marcki Reuss. Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XXIV, Fig. 32.

Das Gehäuse ist schadhaft, es fehlt die letzte Kammer mit dem Mündungsende. Das Fragment misst in der Länge 0.55 mm, besteht auch acht Kammern. Die erste Kammer hat Zwiebelform, ist etwas grösser als die nächste. Von der zweiten Kammer an nimmt deren

Wachsthum gleichmässig zu, die Kammern sind breiter als hoch, haben sehr geringe Nahteinsenkung. Die Oberfläche der Schale trägt acht über die Länge des Gehäuses hinweglaufende Rippen, welche breite Zwischenfelder zwischen sich lassen.

Die Reuss'sche Abbildung zeigt mehr Längsrippen und hat weniger Verschmälerung nach der ersten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria confluens Reuss.

Dentalina confluens Reuss, Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. Paläontologische Beiträge 1861/62.

Tafel IX, Fig. 27. 28.

Die Gehäuse, meist Bruchstücke, sind bei 0.80 mm Länge aus 5—7 Kammern gebildet, gerade gestreckt, seitlich wie Vaginulina zusammengedrückt. Auch die Mündung steht wie bei Vaginulina zapfenartig nahe dem hinteren Rande am vorderen Schalenende vor. Das hintere Ende ist gerundet und trägt einen rückwärts gerichteten Stachel. Die Kammern sind beinahe so breit wie hoch. Die Nähte erscheinen etwas geschwungen schräg, zeigen sich aber bei durchfallendem Lichte als hell durchscheinende Querbänder. Die Oberfläche trägt zahlreiche schmale, sich häufig gabelnde und auch in der Richtung etwas schräg nach dem Vorderrand gerichtete Längsleisten.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut.

Nodosaria paupercula Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Nodosaria paupercula Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Dentalina paupercula Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
Nodosaria paupercula Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel VIII, Fig. 7.

Das Gehäuse hat 1.00 mm Länge, ist fast geradegestreckt, besteht aus vier Kammern, deren erste 0.18 mm, deren letzte 0.23 mm Breite hat. Die Kammern sind durch tiefbuchtige Nähte getrennt. Die erste Kammer endet gerundet, hat aber einen kurzen, centralen Endstachel. Die letzte Kammer verengt und verlängert sich nach vorne zu einer etwas seitlich geneigten Strahlenspitze. Die Oberfläche der Kammern ist mit zahlreichen, nicht hohen Längsleisten besetzt, welche über die ganze Schale hinweglaufen.

Vorkommen: Höpfling.

Nodosaria Fontannesi Berthelin.

Dentalina Fontannesi Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Nodosaria Fontannesi Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894.
„ „ „ Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel VIII, Fig. 25.

Das 0.60 mm lange Gehäuse ist gleichmässig dick in seiner Länge, besteht aus sechs Kammern, von denen nur die letzteren etwas deutlicher abgeschnürt sind. Die durchscheinenden Nähte sind horizontal. Die erste Kammer endet mit einer Rundung nach hinten, setzt einen Endstachel an, welcher am vorliegenden Exemplar abgebrochen ist. Die letzte Kammer schliesst in ähnlicher Weise gewölbt nach vorne ab und setzt einen kurzen Mündungskragen an, welcher frei absteht. Die Oberfläche trägt kräftige, scharfe Längsleisten, zwischen welchen sich in

Gabelung neue Leisten einsetzen. Diese Abweichung von der regelmässigen Längsberippung ist bei Berthelin nicht, wohl aber in der Abbildung Chapman's sehr bestimmt zum Ausdruck gebracht.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Nodosaria fissicostata v. Gümbel.

Dentalina fissicostata v. Gümbel, Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. 1868.

Dentalina fissicostata v. Gümbel. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.

Tafel XXIV, Fig. 47.

An der Urschelauerstrasse hat sich ein Bruchstück gefunden, welches nur die letzte und vorletzte Kammer enthält, dabei eine Länge von 0.60 und eine Breite von 0.48 mm erreicht, in den zwei Kammern fassförmige gleiche Breite hält, in der horizontalen Naht fast kaum merklich sich einsenkt. Das hintere Ende läuft in einen kurzen Kegel aus. Die Schalenoberfläche trägt zahlreiche Längsrippen, welche durch scharf eingerissene Furchen getrennt sind. Diese scharfen Furchen geben dem Fragmente eine sehr grosse Aehnlichkeit mit der von Gümbel und von v. Hantken beschriebenen Dental. fissicostata, beide Autoren stellen aber die hintere Schalenendigung als gerundet dar, so dass lediglich der cylindrische Bau und die rissigen Längsfalten der Schale eine Uebereinstimmung bieten. Die gleichfalls ähnliche Nodos. polyphragma hat in der Stellung der Längsstreifen weniger Regelmässigkeit, ihre Furchen sind nicht so scharf eingeschnitten.

Vorkommen: Urschelauerstrasse.

Nodosaria elegantissima d'Orbigny.

Dentalina elegantissima d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Tafel VIII, Fig. 4.

Ein Gehäuse von 1 mm Länge, sehr schlank, schwach gebogen, hat sechs Kammern, welche, durch schwache Nähte getrennt, bei durchfallendem Lichte die eiförmige Höhle der Kammer und den röhrenförmigen Verbindungskragen im Nahttheile sehr scharf abgegrenzt zeigen. Die Kammern sind höher als breit, wachsen überhaupt wenig in die Breite, und sind mit sechs zarten Längsrippen besetzt über die ganze Schalenlänge hinweg. Die ersteren Kammern fehlen an dem abgebildeten Exemplare. Die letzte Kammer endet vorne mit einem kurzen Mündungsvorsprung.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Nodosaria multistriata Marsson.

Capitellina multistriata Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel VIII, Fig. 18.

Es liegt nur die letzte Kammer dieser Nodosaria vor, sie hat eiförmigen Umriss, verlängert sich nach vorne in den eigenthümlichen Thurmaufsatz des Mündungstheiles der Schale, welchen Marsson in der Voraussetzung lagenider Einzelnkammer für das Genus Capitellina als Merkmal aufstellt. Am hinteren Rande stehen die Längsrippen, welche Marsson als Randzacken von Capitellina auffasst, als freie Zacken vor. Die Länge des Bruchstückes beträgt 0.23 mm, die Breite 0.13 mm.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria raristriata Chapman.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1893.

Nodosaria raristriata Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel VIII, Fig. 6.

Das Gehäuse hat 1.30 mm Länge, 0.17 mm grösste Breite, ist schwach gebogen. Die Kammern sind erst von der viertletzten an durch Einbuchtungen der horizontalen Nähte geschieden. Die Länge der Kammern ist überwiegend über die Breite. Die schwach bauchigen Kammern erscheinen bei durchfallendem Lichte eiförmig gewölbt. Ueber diese Wölbung laufen einige schmale, aber hohe Längsrippen hinweg, welche, am vorderen Ende, an dem spitzen Mündungskegel, beginnend, über die Fläche der Schale in schräger Richtung weggehen, so dass die Rippen bis zur halben Schalenhöhe von einem Rande bis zum anderen herüberkommen. Durch die Unterbrechung der Ebene in den Nahtbuchten erhält die Schale das Ansehen, als seien die Rippen hie und da unterbrochen.

Vorkommen: Höpfling.

Nodosaria polyphragma Reuss.

Dentalina polyphragma Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Dentalina polyphragma Reuss. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel VIII, Fig. 26. Taf. XXIV, Fig. 37.

Die gefundenen Bruchstücke bestehen regelmässig aus dem älteren Theile der Schale, sind aus verhältnissmässig zahlreichen Kammern zusammengesetzt, welche durch wenig deutliche Nähte getrennt, vom vorderen, breiteren Theile nach hinten schmäler werden, in der ersten Kammer in einen stumpfen oder mehr spitzen Kegel oder selbst mit einem Stachel nach hinten endigen. Die Schalen tragen zahlreiche, mehrfach sich gabelig theilende, in ihrer Richtung nicht selten seitlich verzogene Längsleisten. Die Bruchstücke finden sich bis zu $1^1/_2$ mm Länge.

Tafel XXIV, Fig. 37 stellt ein Bruchstück dar, dessen Kammern länger als breit, wenig bauchig, mit scharfen Leisten bedeckt sind, welche sich gabeln und seitlich sehr stark verzogen erscheinen.

Vorkommen: Höpfling, Adelholzen, Gerhardsreut, Pattenauermergel, Starzmühl.

Nodosaria costellata Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Nodosaria costellata Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel VIII, Fig. 13. 19.

Das grösste der gefundenen Bruchstücke besteht bei 0.80 mm Länge aus drei Kammern, welche, länger als breit, schmale Eiform zeigen, mit breitmuldiger Nahtverbindung sich abtrennen. Die letzte Kammer verlängert sich sehr nach vorne zu einer seitlich endenden Mündungsspitze. Ueber die Oberfläche verlaufen von der Mündung an zahlreiche dünne, im Verlaufe sich hie und da spaltende Längsleisten.

Vorkommen: Höpfling.

Nodosaria obscura Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Nodosaria obscura Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXIV, Fig. 23.

Das Gehäuse hat bei 1.10 mm Länge eine grösste Breite von 0.24 mm und ist vorne, nahe der Mündung, am breitesten. Das Gehäuse ist gerade, bleibt sich in dem grössten Theil der Länge fast gleich, geht hinten, rasch verengt, in eine Spitze aus, welche von kugeligen kleinen Kammern gefolgt wird. Vorne wölbt sich die Schale rasch zur Mündung. Zahlreiche niedere Kammern reihen sich übereinander, von nur durchscheinenden Quernähten getrennt. Die Oberfläche trägt Längsrippen, welche von vorne nach hinten verlaufen und in den Zwischenräumen die breiteren Zwischenflächen mit den Kammernähten zeigen. Die Längsrippen sind nicht ganz geradlinig und lassen bei genauerer Betrachtung zarte Nebenrippchen wahrnehmen. Auf der letzten Kammer schieben sich zwischen den Rippen solche Nebenrippen stärker entwickelt ein. Die Mündung sitzt am vorderen Ende der letzten Kammer in der Mitte als flacher Trichter ohne Randkegel.

Vorkommen: Starzmühl, Gerhardsreut.

Nodosaria paucicosta Römer.

Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.

Tafel XXIV, Fig. 22.

Das Gehäuse hat bei 0.48 mm Länge 0.20 mm grösste Breite, hat Pfahlwurzelform, ist vorne am breitesten, rundet sich vorne kurz zur Mündungsebene, geht nach hinten vom hinteren Drittheil allmählig in eine Spitze aus. Die Oberfläche lässt Kammernähte nicht eingesenkt wahrnehmen, nur sehr schwach scheinen die Nähte durch. Der Länge nach laufen wenige Rippen, an vorliegendem Exemplare fünf, über die Schale hinweg.

Vorkommen: Pattenau-Kieselschalerschicht.

Nodosaria sulcata Nilsson.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
F. A. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840.

Dentalina sulcata d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.
" " " Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel VIII, Fig. 24.

Die vorhandenen Bruchstücke sind gross, haben Kammern, welche etwas länger als breit sind. Die letzte Kammer verengt sich vorne zu einer zitzenförmigen Mündung. Die Nähte senken

sich mit nur flacher Buchtung ein. Die Oberfläche trägt dichtstehende, starke, zahlreiche Längsleisten, welche über Kammer und Nahtkragen weglaufen. Die letzte Kammer wölbt sich manchmal ziemlich stark. Einzelne Kammern erreichen eine Länge von 0.70 mm. An einigen Gehäusen nehmen die Längsrippen eine seitliche Richtung und hie und da gabeln sich die Rippen.

Vorkommen: Pattenauermergel, Adelholzen, Galling, Höpfling.

Nodosaria intercostata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel VIII, Fig. 22.

Das abgebildete Bruchstück von 0.65 mm Länge hat vier Kammern, welche von unten nach oben an Breite sehr wenig zunehmen, durch sehr wenig eingesenkte Nähte getrennt werden und auf ihrer Oberfläche kräftige, tiefe Zwischenfurchen einschliessende Längsrippen tragen, welche über die ganze Schale ohne Unterbrechung weglaufen. Im Raume zwischen den Rippen erheben sich in Abständen kurze Zwischenrippen.

Ein aus sechs Kammern bestehendes Gehäuse hat in seiner ganzen Länge gleiche Breite, die Nähte sind schwach, die Anfangskammer endet hinten spitz, die letzte Kammer ist kegelförmig. Zwischen zwölf hohen Längsleisten setzen schmälere, mit ersteren sich gabelnd, ein. Diese werden auf der Wölbung der Kammern als Zwischenleisten deutlicher kennbar.

Vorkommen: Höpfling, Starzmühle.

Nodosaria venusta Reuss.

Reuss, Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.

Nodosaria venusta Reuss. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.

Tafel XXII, Fig. 23.

Das 0.58 mm lange Gehäuse hat nur zwei langgestreckte Kammern und weicht darin von der von Reuss aus dem Tegel von Grinzing beschriebenen Form ab, auch sind die dort angegebenen vier Kammern kürzer. Aber die Grösse, die Endigung der letzten Kammer in einen langen Schnabel für die Mündung, endlich sechs über die Kammern hinweglaufende Längsrippen stimmen vollständig mit der typischen Figur von Reuss.

Vorkommen: Urschelauerstrasse.

Nodosaria amphioxys Reuss.

Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel VIII, Fig. 9.

Das Gehäuse ist bei 0.70 mm Länge aus sieben Kammern aufgebaut, welche kerzengerade übereinander stehen, länger als breit sind, von hinten nach vorne sich ganz gleichmässig verbreitern. Die letzte Kammer ist nach vorne zu einem spitzen Mündungskegel verschmälert. Die Nähte sind horizontal, senken sich ganz wenig ein. Von vorne nach hinten laufen über die ganze Schale sechs erhabene Längsleisten.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut.

Nodosaria prismatica Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Nodosaria prismatica Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
„ „ „ Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
„ „ „ Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel VIII, Fig. 5. 8. a. b.

Die Gehäuse erreichen 1 mm in der Länge, sind kerzengerade, haben am hinteren Ende eine scharfe Spitze, gehen vorne in einen kurzen, breiten Mündungskegel aus. Die Kammern nehmen sehr langsam an Breite zu, so dass der Körper des Gehäuses, welcher sich aus 6 bis 9 Kammern aufbaut, vorne wenig breiter erscheint als in den ersteren Kammern. Die Schalen tragen sechs hochaufgerichtete, leistenartig von vorne bis hinten verlaufende Rippen, welche dem Gehäuse einen sechskantigen Querschnitt geben. Zwischen den Rippen bleibt ein ziemlich breiter, flacher Zwischenraum, in welchem die horizontalen Nähte als flache Einsenkungen wahrzunehmen sind.

In Fig. 5 ist ein jüngeres Exemplar dargestellt mit treppenförmiger Uebereinanderlagerung der Kammern. Chapman zeichnet ein ähnliches Gehäuse von Folkstone als Nod. sceptrum, allein die Oberfläche bietet dort zahlreiche Längsrippen, während das vorliegende Gehäuse genau sechs Rippen und breite Zwischenflächen hat.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut, Pattenauermergel, Starzmühl.

Nodosaria tubifera Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Nodosaria tubifera Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel VIII, Fig. 10.

Das Gehäuse hat nicht über 0.45 mm Länge, ist geradegestreckt, zeigt näher dem vorderen Ende seine grösste Breite, 0.12 mm, verschmälert sich nach hinten gleichmässig und bildet einen Endstachel an der ersten Kammer. Die Kammern sind durch seichte Nähte getrennt, zwischen den Nähten bleiben die Kammern flach, springen nicht bauchig vor. Die Kammern nehmen an Grösse sehr gleichmässig zu. Die letzte Kammer ist höher als breit, bauchig gewölbt und verlängert sich nach vorne zu einer schmalen Kegelspitze. Diese Spitze ist zum Theil durchscheinend am Ende und macht den Eindruck, als sitze auf dem bauchigen Körper der letzten Kammer eine kleinere neue Kammer auf. Ueber die Schalenoberfläche laufen von vorne nach hinten schmale Längsrippen.

Vorkommen: Pattenau-Kieselschalerschicht, Höpfling, Gerhardsreut.

Nodosaria sceptrum Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Nodosaria sceptrum Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1893.

Tafel VII, Fig. 26.

Das Gehäuse hat 0.50 bis 0.60 mm Länge, ist gerade gestreckt, baut sich aus acht Kammern auf, welche sehr gleichmässig und ohne starke Wölbung fortwachsen, desshalb auch

nur durch sehr seichte Nähte getrennt werden. Die Oberfläche der Schale trägt flache Längsrippen. An dem abgebildeten Exemplare ist die erste Kammer mit einer Endspitze versehen, welche bei Reuss nicht angegeben ist.

Vorkommen: Linderhof, Pattenauermergel, Kieselschalerschicht, Gerhardsreut.

Nodosaria orthopleura Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.

Nodosaria orthopleura Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1892.
„ „ „ Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXIV, Fig. 19.

Das Gehäuse hat bei 0.21 mm Länge 0.07 mm Breite, ist in dem grössten Theil seiner Länge gleich dick, verschmälert sich nach vorne rasch zum Mündungskegel, verlängert sich nach hinten allmählig vom hinteren Drittheil an zu einer scharfen Spitze. Die Schale charakterisirt sich durch verhältnissmässig scharfe Längsrippen, deren fünf vorhanden und in der Weise vertheilt sind, dass man bei durchfallendem Lichte auf der einen Seite, welche dem Beobachter gegenübersteht, in der Mitte eine Rippe sich erhaben aufrichten sieht, während sich auf der dem Beobachter abgewendeten Seite zwei Rippen statt einer erheben, so dass im Querschnitt der Umriss fünf vorstehende Kanten darbietet.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria Zippei Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Nodosaria Zippei Reuss. Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
Nodosaria semptemcostata Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächs.-böhm. Kreidegebirges. 1850.
Nodosaria undecimcostata Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächs.-böhm. Kreidegebirges. 1850.
Nodosaria Zippei Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
„ „ „ Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
„ „ „ Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel VIII, Fig. 1. 2. 3.

Wechselnd in den verschiedensten Abweichungen bietet diese selten in ganz erhaltenen Schalen sich findende Art als Hauptmerkmale eine geradlinige Reihe grosser Kammern mit seichteren oder tieferen Nahtbuchten und eine allmählige Grössenzunahme der Kammern gegen das vordere Ende zu. Die erste Kammer verengt sich zu stumpfer Endspitze, an welcher nur selten seitlich gerichtete oder hakenförmig gekrümmte Endstachel vorhanden sind. Die letzte Kammer wird etwas höher als die vorhergehende, geht auch in seitliche Zitzenmündung aus. Zuweilen setzt sie einen förmlichen Thurmbau mit einer oder mehreren Kuppeln auf. Ueber die Schale laufen sehr kräftige, im Querschnitt tiefe Kerben bildende Rippen hinweg, zwischen welchen, namentlich bei älteren Exemplaren, nicht selten Zwischenrippen sich einschieben. Die Grössenzunahme der einzelnen Kammern ist manchmal unregelmässig, in der Reihenfolge bleiben einzelne Kammern zuweilen kleiner. Gehäuse, welche gut erhalten sind, erreichen mit sechs Kammern die Länge von 1 mm, es gibt aber auch Bruchstücke, an denen die einzelnen Kammern die Länge von fast 1 mm besitzen.

Vorkommen: Adelholzen, Starzmühl, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Höpfling, Gerhardsreut.

Nodosaria latejugata Gümbel.

Gümbel, Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. 1868.
Nodosaria latejugata Gümbel. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.

Tafel XXIV, Fig. 25.

Das vorliegende Bruchstück ist 1.30 mm lang, gerade gestreckt, besteht aus sechs Kammern. Die erste, grösste hat kugelige Gestalt, ist höher als breit, endet nach hinten in einen Stachel, dessen Spitze hier abgebrochen ist. Die folgenden Kammern sind kleiner, haben anfänglich mehr Breite als Höhe, werden gegen das vordere Ende höher als breit. Die letzte Kammer fehlt hier. Die Nähte sind horizontal, buchten sich mit wenig Tiefe ein. Ueber die Schale laufen Längsleisten, welche auf der ersten Kammer zahlreicher sind, als auf den folgenden.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria aculeata d'Orbigny.

Dentalina aculeata d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Nodosaria aculeata d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
Dentalina aculeata d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Nodosaria aculeata d'Orbigny. Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
„ „ „ Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel VIII, Fig. 12.

Nur Bruchstücke. Das vollständigste Gehäuse hat drei Kammern, welche miteinander 0.33 mm Länge erreichen. Die Kammern sind eiförmig, durch horizontale Nähte getrennt. Die Länge der Kammern ist gleich in den beiden älteren, die letzte Kammer verlängert sich nach vorne zu einer Mündungsspitze. Die Oberfläche ist bedeckt mit feinen Stachelhaaren.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel.

Nodosaria hispida d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Nodosaria hispida d'Orbigny. Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
„ „ „ Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.

Tafel VIII, Fig. 11. 14. Tafel IX, Fig. 23. 24.

Von dieser Art finden sich meist nur aus einer Kammer bestehende Bruchstücke. Ein ganz erhaltenes Exemplar von 0.40 mm Länge hat sechs Kammern, ist gerade gestreckt, gerundet und etwas kleiner in den zwei ersten Kammern. Von der dritten Kammer an nehmen diese gleichmässig an Grösse zu, sind kugelig, haben deutliche Nahteinbuchtung, verlängern die Naht aber nicht zu einem Kragen. Die letzte Kammer endet vorne mit gerundeter Wölbung, auf welcher der zarte Mündungskragen aufsitzt. Die Oberfläche ist dicht bedeckt mit kleinen Stacheln.

Die Bruchstücke sind kugelig oder eiförmig, gehen nach beiden Enden in den abgebrochenen Verbindungskragen aus, haben eine Länge von 0.30 bis 0.60 mm und sind an der Kammer wie zum Theil auch am Kragen besetzt mit zerstreut stehenden kräftigen Stacheln.

Vorkommen: Gerhardsreut, St. Johann, Starzmühl.

Nodosaria spinicosta d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Nodosaria spinicosta d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.

Tafel VIII, Fig. 16. 17. 21.

Die gefundenen Bruchstücke bestehen höchstens aus sechs Kammern, erreichen dabei über 1 mm Länge, sind von unten nach oben fast gleich breit, enden hinten mit einem unregelmässigen Kranz von Dornstacheln, über welche einzeln ein längerer, mittlerer hinausragt. Die Kammern sind kugelig oder länglich, haben tief eingesenkte Nahtkrägen, welche nahe dem hinteren Kammerrande tiefer sind. Auf der Oberfläche der Kammern befinden sich, undeutlich in Längsreihen geordnet, ziemlich lange und derbe, fast stabförmige Stachel, welche am unteren Rande der Kammern frei vorragen. Die Schale erhält durch diese Stachelstäbe, indem dieselben in der Längsrichtung der Kammern in Abständen sich aufrichten, das Ansehen, als wäre die Schalenfläche mit unterbrochenen Rippen besetzt. Die letzte Kammer fand sich bei keinem Exemplare vollständig erhalten.

Bei manchen Gehäusen (Fig. 16) stehen die Stabstachel über die Oberfläche der Kammern zerstreut, ohne eine Rippe oder Leiste zu bilden.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut, Venusberg, Pattenau-Kieselschalerschicht, Adelholzen.

Nodosaria aspera Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen des böhmischen Kreidegebirges. 1845/46.

Tafel VIII, Fig. 15.

Die vorhandenen Fragmente bestehen aus einer oder zwei Kammern, welche einzeln 0.20 bis 0.30 mm Länge haben. Die Kammern sind mehr oder weniger hoch als breit, die letzte verlängert sich in einen spitzen Mündungskegel. Die Oberfläche ist bedeckt mit feineren und derben Knötchen, oder mit ziemlich langen, frei abstehenden Stacheln, welche ungleich vertheilt sind über die Oberfläche.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria longispina nov. sp.

Nod. aculeata Ehrenberg, Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin. 1838.
Mikrogeologie. 1854.

Tafel X, Fig. 22.

Das gefundene Bruchstück hat die letzteren Kammern verloren, ist gerade gestreckt, vorne am breitesten, verengt sich nach hinten ganz gleichmässig und endet mit stumpfer, stachelbesetzter Spitze. Die Kammern sind zahlreich, in Höhe und Breite fast gleich, von seichten Nähten abgetrennt. Nodosaria monilis Silvestri aus dem Subapennin ist sehr ähnlich, hat aber bauchige Kammern mit engen Nahtkrägen, ist überhaupt eine Varietät der Nodosaria Adolphina d'Orbigny. Auch Ehrenbergs Nodosaria aculeata hat bauchige Kammern und starke Halseinschnürung. Die Eigenthümlichkeiten dieser Art sind gerade gestreckte, nach unten sich verengende Gestalt, zahlreiche, wenig abgetrennte Kammern und verhältnissmässig lange, die Oberfläche der Kammern ringsum bedeckende, nicht bloss am Kammerrande vortretende, freiabstehende Dornstachel. Die Schale hat, soweit sie erhalten ist, 0.75 mm Länge und 0.22 mm grösste Breite.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Nodosaria retrorsa Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Septarienthores von Offenbach. 1863.

Nodosaria retrorsa Reuss. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Tafel IX, Fig. 25.

Das zierliche Bruchstück hat bei 0.35 mm Länge vier Kammern. Die drei ersteren sind mehr aneinander gerückt. Die letzte hebt sich etwas freier ab. Die Kammern sind glockenförmig, glatt, tragen am unteren frei vorspringenden Rande verhältnissmässig lange Stacheln.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Glandulina d'Orbigny.

Glandulina laevigata d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Nodosaria laevigata d'Orbigny, Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.
Glandulina laevigata d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.
„ „ „ Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
„ „ „ Andreae, Mitteloligocänforaminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel V, Fig. 31.

Das im Querschnitt runde Gehäuse hat bei 0.22 mm Höhe 0.17 mm Breite, entwickelt in halber Schalenhöhe die grösste Breite, verengt sich zu einem fast spitzen, die Mündung tragenden vorderen und einem scharfspitzen hinteren Ende. Die letzte Kammer nimmt den grössten Theil der Schale ein. Die Nähte sind feine, horizontale Linien, welche nur unterhalb der Schalenwölbung in schmalen Abständen wahrzunehmen sind. Die Schale ist glatt. Die Mündung ist mit einem Strahlenkranz gekrönt.

Vorkommen: Disselbach, Galling, St. Johann.

Glandulina ovula d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Glandulina ovula d'Orbigny. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Andreae, Mitteloligocänforaminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel V, Fig. 33.

Das Gehäuse hat Zapfenform, ist 0.35 mm lang, 0.15 mm breit, im Querschnitt rund. Die vordere Hälfte ist etwas breiter als die hintere, die beide Hälften trennende horizontale Naht ist kaum wahrzunehmen. Die Nähte der ersteren Kammern sind gar nicht zu erkennen. Das Gehäuse endet hinten in einen scharfen Stachel, vorne verengt sich die letzte Kammer zu einem Mündungskegel mit runder Oeffnung. Die Oberfläche der Schale ist matt, aber nicht gerunzelt, wie d'Orbigny von den Wiener Exemplaren angibt, auch sind letztere in dem vorderen Schalentheile etwas breiter.

Vorkommen: Galling, Marienstein, Linderhof.

Glandulina manifesta Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Glandulina manifesta Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel V, Fig. 27. 28.

Das längliche Gehäuse hat 0.50 bis 0.70 mm Höhe und zeichnet sich dadurch aus, dass die die Schale bildenden Kammern klein beginnend in gleichmässiger Grösse bis zur letzten Kammer zunehmen, so dass die letzte Kammer die breiteste ist. Die einzelnen Kammern sind nicht hoch, haben gut kennbare, horizontale Nähte. Die letzte Kammer schnürt sich nicht selten etwas mehr ab. Die erste Kammer ist eiförmig gerundet. Die letzte endet mit einer Strahlenspitze.

Vorkommen: Adelholzen, Höpfling, Starzmühl, St. Johann, Gerhardsreut, Venusberg, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Glandulina subconica Alth.

Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.

Tafel V, Fig. 30.

Die Schale hat bei 0.33 mm Höhe 0.23 mm Breite, zeigt im Umriss umgekehrte Kegelform. Die einzelnen Kammern sind in der Regel kaum zu unterscheiden. Die erste beginnt am hinteren Ende spitz eiförmig oder mehr breit gerundet, die folgenden Kammern wachsen ganz gleichmässig an, die letzte, grösste, bildet nach vorne eine mehr oder weniger stumpfe Randkante und fällt zum flachen Mündungskegel rasch ab. Die Mündung steht als stumpfer Kegel am vorderen Schalenende vor, ohne einen Strahlenkranz zu entwickeln.

Vorkommen: Höpfling, Disselbach, Adelholzen, Gerhardsreut, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Glandulina discreta Reuss.

v. Hantken, Die Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.

Tafel V, Fig. 26.

Die Gehäuse sind wie Glandulina manifesta Reuss lang gestreckt, haben bei 0.50 mm Länge 0.17 mm grösste Breite, sind rund im Querschnitt, bieten im grösseren Theile der Schale etwas ungleiche Dicke mit Zuspitzung nach hinten und vorne, bei starker Einschnürung der letzten Kammer. Die einzelnen Kammern sind nicht hoch, ihre Nähte scheinen meistens nur durch oder verursachen ganz schmale Einkerbung des Schalenumfangs. Die letzte Kammer ist höher als die vorhergehenden und endet mit einer zarten Strahlenspitze. Die Breite des Gehäuses ist in der letzten und vorletzten Kammer die gleiche, während die sonst sehr ähnliche Glandulina manifesta Reuss die letzte Kammer stets breiter hat.

Die Reuss'sche Darstellung von Glandulina discreta aus dem tertiären Tegel von Felsö-Lapugy zeigt die Einschnürungsnaht zwischen der letzten und vorletzten Kammer nicht so tief, das Gehäuse besteht dort aus wenigeren Kammern als die vorliegenden wahrnehmen lassen, die letzte Kammer ist dort nicht so hoch wie hier.

Vorkommen: Starzmühl, Höpfling, Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Glandulina humilis Römer.

Nodosaria humilis Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.
Nodosaria humilis Römer. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XXII, Fig. 3. 4.

Das Gehäuse hat bei 0.37 mm Höhe 0,21 mm Breite, ist vorne breiter, hat abgeplattete Flächen und eiförmig gerundeten Rand, läuft hinten in eine stumpfe Spitze aus, endet vorne mit einem kurzen Mündungskegel. Die ersteren Kammern sind nicht deutlich abgetrennt, die Nähte der letzteren Kammern sind horizontal und senken sich deutlich ein. Die Kammern sind sehr nieder.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Glandulina parallela Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel V, Fig. 25.

Das walzenförmige Gehäuse hat 0.65 mm Länge, 0.37 mm Breite, ist rund im Querschnitt, anscheinend aus zwei Kammern gebildet, welche durch eine kaum wahrnehmbare Horizontalnaht getrennt werden. Die erste Kammer ist gleichmässig dick, endet hinten mit breiter Rundung. Die letzte, etwas breiter als die erste, wölbt sich mit Verengung zu stumpfem Kegel nach vorne zur Mündung, welche einen ganz kurzen Strahlenkranz trägt.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut.

Glandulina elongata Bornemann.

Bornemann, Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. 1855.

Tafel V, Fig. 24.

Bei 0.75 mm Höhe und 0.35 mm Breite erscheint das eichelförmige, im Querschnitt kreisrunde Gehäuse wie aus zwei Kammern gebildet, welche durch eine sehr schwach durchscheinende Naht getrennt werden. Die erstere wölbt sich hinten zu einem gerundeten Ende der Schale, die letzte verlängert sich nach vorne zu einem Kegel, welcher, zur Mündung verengt, einen Strahlenkranz nicht wahrnehmen lässt. Die letzte Kammer ist beträchtlich breiter und auch etwas höher als die erste.

Vorkommen: Adelholzen.

Glandulina mutabilis Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Glandulina mutabilis Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles du Montcley. 1880.
Nodosaria mutabilis Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel V, Fig. 21. 29.

Wie der Namen erwarten lässt, reihen sich hier Formen ein, welche bei anderen Arten sich schwer unterbringen lassen. Die beständigen Merkmale sind: eine geradegestreckte Aufstellung der Kammern, deren letzte etwas höher als breit, aber nicht immer die breiteste ist. Die der letzten vorausgehenden Kammern sind entweder unsymmetrisch ungleich im Umfang (Fig. 29), oder sie reihen sich in gleichmässigem Wachsthum aneinander, haben kaum wahrnehmbare Nähte (Fig. 21). Die nächste Formverwandte ist Glandulina manifesta Reuss, auch Glandulina discreta steht nahe. Der Mündungskegel hat sehr kurze Strahlen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Glandulina aequalis Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach. 1863.

Tafel V, Fig. 22.

Das Gehäuse hat bei 0.62 mm Länge und 0.26 mm Breite geradegestreckte Zapfenform, ist rund im Querschnitt, hat hinten eiförmige Zuspitzung, reiht die mehr breiten als hohen, durch Nähte kaum wahrnehmbar getrennten Kammern vom unteren Viertheil an fast gleich gross aneinander, nur die letzte Kammer zeigt gegen die vorletzte eine etwas merklichere Abtrennung. Nach vorne fällt die letzte Kammer im Bogen zum Strahlenkegel der Mündung ab. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Glandulina ovalis Alth.

Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.

Tafel V, Fig. 23.

Das Gehäuse hat bei 0.48 mm Länge 0.37 mm Breite, hat einen kreisrunden Querschnitt. Die erste Kammer bildet nach hinten eine gerundete Endigung, die letzte Kammer ist gross, breit, und nimmt nahezu den ganzen Schalenumfang für sich. Die gegen die vorhergehende Kammer abtrennende Naht ist nur durch die buchtige Einsenkung am Umfang zu erkennen. Das vordere Schalenende ist ein kurzer Kegel für die Strahlenmündung.

Vorkommen: Adelholzen.

Glandulina cylindracea Reuss.

Nodosaria cylindracea Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Glandulina cylindracea Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

" " " Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.

" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel V, Fig. 19. 20.

Die Gehäuse sind so schlank und in die Länge gestreckt, dass ihre Einreihung bei Glandulina nur dadurch sich rechtfertigt, dass die Nähte wie bei den meisten Glandulinen ebenso wenig entwickelt sind in Folge der ursprünglichen, jetzt wohl nicht mehr wahrnehmbaren Einschiebung der vorausgehenden Kammern in die nachfolgenden, welche Eigenthümlichkeit d'Orbigny für Glandulina besonders hervorhebt (d'Orbigny, Tableau méthodique, Annales des sciences naturelles VII. 1826). Die kerzengeraden Schalen lassen gar keine Kammerabscheidung oder nur sanfte Einbiegungen des Umfangs für drei bis fünf Kammern erkennen, welche gleich breite Walzen darstellen und deren erste und letzte mit stumpfer Spitze enden. Die letzte Kammer zeigt etwas mehr Zuspitzung in der anscheinend strahlenlosen Mündung. Die Länge beträgt 0.40 bis 0.55 mm.

Vorkommen: Disselbach, Adelholzen, St. Johann, Galling, Gerhardsreut.

Lingulina d'Orbigny.

Lingulina Bohemica Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Tafel XV, Fig. 17. 18.

Das kerzengerade Gehäuse ist 0.55 mm lang, rundet sich vorne kuppelförmig, ist vorne am breitesten, verschmälert sich nach hinten allmählig und sehr gleichmässig, endet hinten mit gerundeter Spitze. Die Kammern sind breiter als hoch, nur die letzte wird etwas höher. Die Nähte sind horizontal, sehr zart. Der Querschnitt gibt ein breites Oval. Die Mündung sitzt als länglicher Schlitz am vorderen Ende der letzten Kammer. Die Oberfläche ist glatt.

Vorkommen: Schmiedwald, Galling.

Lingulina furcillata Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Tafel XXIII, Fig. 28. 29. 30.

Das zierliche Gehäuse hat 0.40 bis 0.50 mm Länge, ist im Querschnitt oval, baut sich aus Kammern auf, welche, kugelig beginnend, gleichmässig an Grösse zunehmen, ihre Wölbung nach vorne mit steilgebogenen Nähten kennzeichnen, welche in der Randansicht tiefere Einsenkung wahrnehmen lassen. Die letzte Kammer endet vorne kurz abgestutzt und trägt an diesem Ende die längliche Mündung. Die Schale ist glatt.

Vorkommen: Marienstein.

Lingulina semiornata Reuss.

Reuss, Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894.

Tafel XXV, Fig. 20. 21.

Diese Art findet sich zahlreich, aber fast nur in Bruchstücken und verhältnissmässig kleinen Gehäusen ausschliesslich im Einbachgraben. Die grössten Bruchstücke von 0,30 mm Länge und 0.08 mm Breite haben nur fünf Kammern, ganz erhaltene, kleinere Gehäuse lassen erkennen, dass die Zahl der Kammern ziemlich gross wird. Die Schale ist geradegestreckt, schlank, im Querschnitt oval. Die Kammern sind etwas breiter als hoch oder in Breite und Höhe gleich. Die Nähte schneiden bestimmt ein, sind horizontal mit geringer Aufwärtswölbung. Gut erhaltene Gehäuse lassen bei durchfallendem Lichte wahrnehmen, dass die Mündung jeder Kammer in den hohlen Raum der nächstfolgenden als kurzer Kragen hineinragt. Die Schale trägt aussen Längsrippen, welche bei ganz jungen Gehäusen über alle Kammern hinweglaufen, mit zunehmender Flächenwölbung der Kammern mehr in dem unteren Theile derselben sichtbar bleiben.

Vorkommen: Einbachgraben.

Lingulina nodosaria Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Lingulina nodosaria Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.

Tafel XVI, Fig. 34. 35.

Das Gehäuse ist über 1 mm lang, gerade, im Querschnitt breit oval, baut sich aus fünf Kammern auf, welche gleichmässig an Grösse zunehmen. Die erste Kammer ist kleiner, endet

hinten mit breiter Rundung. Die nächsten drei Kammern sind beträchtlich breiter als hoch. Die letzte Kammer hat mehr Höhe und wölbt sich nach vorne zu eiförmiger Verlängerung, an deren Ende die Mündung als kurzer Schlitz geborgen ist. Die Nähte senken sich ungleich tief ein und verlaufen quer. Die Oberfläche der Schale ist glatt. Die von Reuss und Berthelin (Montcley) beschriebenen Formen haben eine grössere Anzahl von Kammern, sind schlanker und kleiner. Das Exemplar von Pattenau hat längeres Gehäuse und sieben Kammern.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel, Gerhardsreut.

Lingulina stillula Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Tafel XXV, Fig. 25. 26.

Das geradegestreckte Gehäuse hat 0.72 mm Länge, 0.24 mm grösste Breite, ist aus vier Kammern gebildet, welche unten mit erster gerundeter beginnen, an Breite bis zur letzten gleichmässig zunehmen. Die letzte Kammer ist breiter und höher, endet vorne mit abgestutzter, etwas seitlich geneigter Verengerung. Die Nähte sind bei den ersten drei Kammern nicht zu unterscheiden, erst die letzte Kammer lässt, wo sie auf der vorletzten aufsitzt, einen Randeindruck erkennen. Die letzte Kammer ist auch etwas mehr bauchig. Die Mündung ist ein ganz kurzer Längsspalt am abgestutzten Ende der Kammer. Die Oberfläche der Schale ist glatt. Der Querschnitt der letzten Kammer ist ein Oval mit starker Rundung.

Vorkommen: Marienstein.

Frondicularia Defrance.

Frondicularia angusta Nilsson.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Planularia angusta Nilsson. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840.
Frondicularia angusta Nilsson. Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächs.-böhm. Kreidegebirges. 1850.
" " " Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. 1854.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel XIII, Fig. 14. 15. 18. 19.

Die schlanken, lanzettförmigen Gehäuse erreichen eine Länge von 2 mm, sind vorne zu einem schmalen Mündungskragen verengt, haben über halber Schalenhöhe die grösste Breite, verschmälern sich von da allmählig nach hinten. Der Rand der Schale ist ein Kielsaum, gegen welchen die Schale von der etwas gewölbten Mitte nach beiden Seiten flach abfällt. Die erste Kammer ist selten erhalten bei ausgewachsenen Exemplaren. Ein gut erhaltenes jüngeres Gehäuse (Fig. 19) zeigt die erste Kammer schmal und hoch mit Zuspitzung nach unten. Die zahlreichen folgenden Kammern sind nicht hoch, richten sich sehr steil empor, haben flache Nahtfurchen, die sich in ihrem Gipfel vereinigen. Von der letzten Kammer läuft eine flache Längsmulde entlang der Schalenmitte. Die längslaufenden Seitenleistchen sind selten auf den Kammerflächen wahrzunehmen.

Vorkommen: St. Johann, Starzmühle, Höpfling, Gerhardsreut, Disselbach, Pattenauermergel.

Frondicularia lanceola Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Frondicularia lanceola Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XV, Fig. 9. 10.

Das Gehäuse hat nur 0.77 mm Länge bei 0.10 mm Breite, ist vorne wenig breiter, läuft nach hinten gleichmässig schmäler zu und endet vorne kegelförmig, hinten mit langer Spitze. Der Rand ist in der Mitte etwas verengt, in der vorderen und hinteren Abtheilung flach, in der letzteren mit vorstehenden Seitenleisten versehen. Die erste Kammer ist sehr lang, hat in der Mitte eine kantige Leiste. Die folgenden Kammern sind wie bei Frondicularia angusta nach vorne hoch aufgerichtet und haben leicht geschwungene Nahtleisten, welche sich an der Spitze nicht vereinigen.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Frondicularia Archiacana d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Frondicularia Archiacana d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel X, Fig. 19. 20.

Das Gehäuse ist 1.0 mm lang, bleibt in seiner ganzen Länge fast gleich breit, verengt sich hinten zu einem stumpfen Kegel, geht vorne in den gleichfalls kegelförmig verlängerten Mündungsansatz über, ist auf beiden Seiten flach, trägt am Rande einen bandartig abgegrenzten Kiel von mässiger Breite. Die Kammern stehen steilschenkelig übereinander, lassen die Mündungskrägen deutlich durchscheinen, die Nähte treten wenig vor. Die erste Kammer ist ein Oval, welches in der Randansicht gewölbt vorspringt.

Vorkommen: Pattenauermergel, Gerhardsreut, Linderhof, Schmiedwald.

Frondicularia angustissima Reuss.

Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Frondicularia angustissima Reuss. Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XIII, Fig. 3. 4.

Das Gehäuse ist schmäler als die Frondicularia angusta Nilsson und richtet dementsprechend die zahlreichen Kammern mit ihren Nahtleisten, welche vorne sich aneinander legen und sehr hohe Schenkel bilden, eng und steil empor. Die kurzen Längsstreifen, welche dichtstehend über die Leisten hinwegziehen, sind theilweise erhalten. Die Länge der Gehäuse kommt der von Frondicularia angusta nahezu gleich.

Vorkommen: Höpfling.

Frondicularia solea von Hagenow.

von Hagenow, Monographie der Rügen'schen Kreide-Versteinerungen. 1842.

Frondicularia solea v. Hagenow. Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XV, Fig. 7. 8.

Das Gehäuse hat 0.60 mm Länge, 0.15 mm Breite, ist vorne und hinten spitz, die Breite der einzelnen Kammern nimmt nur wenig zu, die Fläche der Kammern ist schwach gewölbt, der Rand ist ein von vorne nach hinten laufendes Band, über welches in der Randansicht die Kammern beiderseits etwas vorragen. Die erste Kammer ist verlängert eiförmig, geht nach hinten in den Endstachel über und ist um weniges gewölbter als die folgende zweite. Nach vorne vertiefen sich die Kammern zu einer für diese Art charakteristischen halbmondförmigen Grube, von welcher aus die nächste Kammer beginnt, ganz schwache radiale Linien zeigend. Die letzte Kammer vereinigt zwei ineinander übergehende Kammern in einem Bogen, welcher vorne in einen schwach gekerbten Mündungskragen ausläuft, auf der Fläche deutlichere Längsstreifen wahrnehmen lässt.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Frondicularia elegans d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Tafel XIII, Fig. 20.

Das Gehäuse ist 0.90 mm hoch, 0.37 mm breit, spitz blattförmig, flach, hinten in einen starken Stachel verlängert, nahe dem hinteren Ende am breitesten, verschmälert sich von da nach vorne gleichmässig und endet vorne mit der schmalen, gerade abgestutzten Mündung. Die erste Kammer ist kugelig, trennt sich von dem übrigen Schalenkörper mit schwacher Einschnürung ab, geht nach hinten mit der mittleren der drei Leisten, welche sie trägt, in den Endstachel über. Die Kammern sind nicht zahlreich, bilden sehr spitze Blattformen, ragen als kantige Leisten vor und haben entsprechend tiefe Rinnen neben sich. Gegen diese sieht man bei günstiger Einstellung im Sehfeld von den Leisten kurze Radialfalten abfallen. Der Rand ist abgestutzt, die Anfangskammer ragt als Halbkugel zu beiden Seiten vor, wenn man die Schale vom Rande aus beobachtet.

Von Frondicularia Goldfussi unterscheidet der zierliche Bau, die stärkere Abtrennung der ersten Kammern und namentlich deren starkes Vortreten als Halbkugel auf beiden Seitenflächen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Frondicularia Loryi Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Frondicularia Loryi Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XIII, Fig. 8. 9.

Das abgebildete Gehäuse von 0.28 mm Länge und 0.18 mm Breite stimmt nach Grösse und Umriss mehr mit Chapman's Abbildung (The foraminifera of the Gault of Folkstone) als mit der längeren Figur in Berthelin's Abbildungen. Die Schale baut sich mit Kammern auf, welche, als erste kugelig beginnend, dann in gleichschenkeligen Halbbogen sich übereinander lagern, in der Mitte mit zunehmendem Wachsthum immer deutlicher die Zuspitzung zu einem vorne liegenden Mündungskragen entwickelnd. Die Schale ist flach gewölbt, der Rand schneidend.

Vorkommen: Gerhardsreut, Urschelauerstrasse, Schmiedwald.

Frondicularia denticulo-carinata Chapman.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1893.

Tafel X, Fig. 13. 14.

Die zierlichen Gehäuse haben 0.20 mm Länge und 0.12 mm Breite, sind aus sechs Kammern gebildet, welche sich in flachen Bogenlinien übereinanderlegen, durch tief eingesenkte, aber nicht breite Nähte getrennt werden. In der Mitte ist die Wölbung der Kammern die höchste, gegen den Rand, welcher als zackiger Kiel um die Schale läuft, verflachen sie sich. Bei durchfallendem Lichte zeigen sich die Mündungen der Kammern als durchscheinender Längskanal. Der hintere Schalenrand steht mit den Endigungen des Kiels an beiden Seiten eckig gezackt vor. Ein mit Chapman's Darstellung übereinstimmendes Gehäuse wurde nur einmal bei Gerhardsreut gefunden. Dasselbe hat bei 0.45 mm Länge zwölf Kammern, eine kleine Anfangskammer, welcher drei allmählig breiter werdende Kammern folgen. Von der vierten Kammer an bleibt die Breite fast ganz gleich bis zur letzten, welche nach vorne zur Mündungsschnauze sich etwas vorwölbt.

Vorkommen: Galling, St. Johann, Gerhardsreut, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Frondicularia Ungeri Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Frondicularia Ungeri Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XIII, Fig. 10. 11.

Das Gehäuse hat bei 0.33 mm Länge im Umriss die Form eines spitzen Blattes, verengt sich vorne, ist hinten breiter und abgerundet, doch trägt diese Rundung eine kurze centrale Spitze, welche der Ausläufer einer auf der kräftigen, gewölbten, rundlichen Anfangskammer sich erhebenden, nach hinten verlaufenden Leiste ist. Die nächsten Kammern bilden hohe Ecken und sind zu beiden Seiten von dem leistenartig umfassenden Rande abgegrenzt. Die Kammern selbst erheben sich zu einer flachen Wölbung. Der Rand der Schale ist ausgehöhlt und endet vorne und hinten eben abgeschnitten.

Vorkommen: Gerhardsreut, St. Johann.

Frondicularia Goldfussi Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Frondicularia Goldfussi Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.

Tafel XIII, Fig. 12. 13.

Die Gehäuse haben 1.0 bis 2,5 mm Länge, sind blattförmig, flach, am Rande abgestutzt, haben eine kugelige oder ovale Anfangskammer, welche in der Randansicht nach beiden Seiten vorragt. Das vordere Ende ist verschmälert, das hintere Ende geht in eine zapfenförmige, kurze Spitze aus. Die Kammern dehnen sich allmählig über die ganze Schalenlänge fort, sind durch Nähte getrennt, welche bei durchfallendem Lichte sich als gleich breite, lange Leisten zeigen, deren vordere Enden sich in der Mündung mehr oder minder vollständig aneinander schliessen. In der Regel sind die Schalen beschädigt. Die Längsleiste der Anfangskammer ist nicht immer vorhanden.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Frondicularia Cordai Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Frondicularia Cordai Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XIII, Fig. 21.

Das flache Gehäuse hat 1.20 mm Höhe und ist beinahe ebenso breit, die grösste Breite ist nahe dem hinteren Schalenende. Das Ende selbst ist ein gerundeter Vorsprung nach hinten. Die Blattform der Schale geht nach vorne in eine in der Mittellinie liegende Mündungsspitze über, welche vorne eben abschneidet. Die erste Kammer ist ein gewölbtes Oval, ragt in der Randansicht der Schale zu beiden Seiten bauchig vor. Die folgenden Kammern sind bogenförmig nach vorne gerichtet, vereinigen sich mit ihrer Spitze in der Mittellinie, sind flach und haben matt-durchscheinende Nähte. Diese Nähte gehen von der Mittellinie bis an den hinteren Rand zurück.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut, Einbachgraben.

Frondicularia Leitzersdorfensis Karrer.

Karrer, Ueber ein neues Vorkommen oberer Kreideformation in Leitzersdorf u. s. w. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1870.

Tafel XIII, Fig. 22. 23.

Das blattförmige Fragment von 0.60 mm Höhe ist aus schmalen Kammern gebildet, welche steil aufgerichtete Bögen bilden und durch schmale Nähte getrennt werden. Die Nähte scheinen bei durchfallendem Lichte als gleich dicke Leisten durch, deren vorderes Ende mit dem Ende der entsprechenden Nahtleiste der anderen Seite sich nicht vereinigt, so dass in der Mitte der Schale eine freie Achsenlinie bleibt. Die Schale ist im vorderen Theile breiter als im hinteren. Die Endtheile sind vorne und hinten abgebrochen.

Vorkommen: St. Johann.

Frondicularia inversa Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Frondicularia inversa Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel X, Fig. 3. 4.

Die aufgefundenen Bruchstücke sind flach, haben die Form eines verlängerten Blattes, bauen sich in gleichmässig übereinander reitenden Kammern auf. Die Ränder sind schmal, die Nähte der Kammern erscheinen als nur angedeutete Leisten. Die Bäuche der Kammern wölben sich flach, tragen keine Verzierung. Die erste Kammer ist nicht vollständig erhalten, soviel ist aber zu ersehen, dass sie breiter ist als die nächstfolgenden, wodurch die Uebereinstimmung mit der von Karrer als Frondicularia amoena beschriebenen Form gegeben ist. Die letzte Kammer hat umgekehrt herzförmige Gestalt, endet vorne mit einem abgestutzten Mündungskragen. Die Mündungskegel der der letzten vorausgehenden Kammern scheinen bei auffallendem Lichte kräftiger durch als die Nahtleisten.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut.

Frondicularia Zitteliana nov. spec.

Tafel XIII, Fig. 26. 27. 28. 29.

Die vollständig ausgebildeten Gehäuse sind flach, schlank, leicht seitlich geneigt, im Aufbau der Kammern ungleich gegliedert. Die erste Kammer ist kugelig. Ihr folgen in gerader Uebereinanderstellung mehrere Kammern einzeln gereiht, wie bei Nodosaria, von einer durchscheinenden Naht getrennt. Diese Kammern werden von der dritten, häufiger von der siebenten bis zehnten an breiter und heben sich nach vorne zu einem Bogen, welcher nach einer Seite gewölbter erscheint, flacher nach der anderen verläuft. Mit fortschreitendem Wachsthum der Schale entwickelt sich auf dem Gipfel des Nahtbogens eine kegelförmige Vorragung für die Mündung. Diese tritt endlich symmetrisch in die Mitte der Schalenfläche.

Sehr häufig finden sich nur die Bruchstücke, welche dem vorderen, kräftigeren Schalentheile angehören. Diese gleichen mit ihren flach ausgebreiteten Bogenschenkeln der Frondicularia inversa Reuss, während Jugendformen oder solche Bruchstücke, welchen der breitere Schalentheil fehlt, Nodosaria annulata Reuss sehr ähnlich sind, durch die schiefe Naht aber wohl unterschieden werden. Gehäuse, deren griffartiger Theil nur wenige Kammern zählt, während die Verbreiterung des oberen Theiles rascher sich entwickelt, stehen der Frondicularia inaequalis Costa nach Fornasini's Abbildung, Tafel 4, Fig. 10, in Foraminiferi delle marne Messinesi und nach Brady, Tafel 46, Fig. 8 des Challenger-Reports ziemlich nahe, allein letztere Formen sind breiter und biegen die Nähte in schärferen Winkeln.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Frondicularia strigillata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Frondicularia strigillata Reuss. Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
„ „ „ Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel X, Fig. 17. 18.

Das flache, rautenförmige Gehäuse erreicht 2.0 mm Höhe und bleibt in der Breite nur um weniges zurück. Die erste Kammer ist nicht deutlich abgegrenzt, die folgenden reihen sich als niedrige Bögen darüber, die letzten zwei Bögen richten sich in der Mitte zu einer Mündungs-Vorwölbung etwas nach vorne. Die zwei letzten Kammern bilden damit ächte Frondicularia-Schenkel, reitend und in der Mitte vereinigt, die vorausgehenden Kammern sind mehr gerundete, als giebelförmige Bögen. Die Fläche der Kammern ist unterbrochen durch tiefe, grubenartige Vertiefungen, zwischen welchen die Schalenmasse, netzförmig zu Maschen verbunden, mit ungleichen und unregelmässig rauhen Brücken sich emporrichtet, so dass die Oberfläche in der Randansicht zu beiden Seiten des ein schmales Band bildenden Randes mit derben Knoten vorragt.

Das Gehäuse ist eine Monstrosität.

Vorkommen: Höpfling.

Frondicularia ornata d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Tafel X, Fig. 15. 16.

Das Gehäuse hat 0.70 mm Länge, besteht aus drei Kammern. Die erste Kammer ist kugelförmig, trägt drei Längsleisten und endet hinten mit einer kurzen Spitze. Die zweite Kammer ist flach, bildet nach vorne eine matt durchscheinende Spitze der Kammernaht-

schenkel, auf der Fläche stehen einige der Länge nach gerichtete Leistchen. Die dritte Kammer ist flach wie die vorhergehende, spitzt sich nach vorne zur Mündung zu. Die Seitenansicht der Schale zeigt einen ovalgerundeten Rand im flachen Schalentheile, während der untere Theil die Anfangskammer mit fast gleicher Breite zeigt wie in der Flächenansicht.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Rhabdogonium Reuss.

Rhabdogonium excavatum Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.

Rhabdogonium excavatum Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XVII, Fig. 23. 24.

Das weckenförmige Gehäuse hat 0.80 mm Höhe, 0.43 mm grösste Breite, ist im Querschnitt scharf dreieckig, endet hinten etwas abgerundet, vorne mit einer dreikantigen Stumpfspitze, auf welcher die undeutliche Mündung als rundliche Oeffnung sitzt. Die Kammern sind nur undeutlich durch horizontale Nähte getrennt, welche an den Kanten der drei Ränder am besten kennbar werden. Die Aushöhlung der Seitenflächen zeigt sich im oberen Theile der Schale so stark, wie bei Reuss angegeben, der mittlere Schalenkörper ist voller.

Vorkommen: Galling, Gerhardsreut, Schmiedwald, Urschelauerstrasse, Einbachgraben.

Rhabdogonium Römeri Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Tafel XXIII, Fig. 38. 39. 40.

Das geradegestreckte Gehäuse hat bei 0.80 mm Länge 0.23 mm Breite, ist in der ganzen Länge gleich breit bis auf das gerundet schmälere hintere und das zu einem kurzen Mündungskegel verengte vordere Ende. Der Querschnitt ist ein Dreieck. Die Kanten dieses Dreiecks laufen von vorne nach hinten, lassen eine breitere, schwach concave und zwei schmälere Seitenflächen zwischen sich. Die Kammern sind, da die Schale stark angegriffen ist, kaum zu unterscheiden. Die Mündung sitzt als runde Oeffnung am vorderen Ende der Schale.

Vorkommen: Marienstein.

Rhabdogonium articulatum Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XXIII, Fig. 36. 37.

Das Gehäuse hat 0.50 mm Länge, ist geradegestreckt, pfeilförmig, hat dreieckigen Querschnitt, entwickelt die nicht zahlreichen Kammern in gleichmässigem Wachsthum, so dass jede folgende die vorausgehende in gleichem Verhältnisse an Umfang übertrifft. Die Nähte der Kammern richten sich in den Seitenflächen allmählig etwas mehr bogenförmig empor, schneiden aber wenig ein. Die letzte Kammer ist die grösste, verengt sich nach vorne zum Mündungskegel, in dessen Mitte die runde Mündung sich befindet.

Vorkommen: Marienstein.

Marginulina d'Orbigny.

Marginulina regularis d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Tafel IX, Fig. 1.

Das Gehäuse hat bei 0.33 mm Länge 0.08 mm grösste Breite und stimmt mit der von d'Orbigny für diese Art angegebenen Länge von 2 mm durchaus nicht, auch ist die Zahl der Kammern hier nur fünf, bei d'Orbigny viel grösser. Aber das allmählige Anwachsen der Kammern von der ersten bis zur letzten, die Rundung der ersten, die Zuspitzung der letzten zur aufgerichteten Strahlenmündung, die nicht zu starke Einsenkung und die Schiefstellung der Nähte geben so viele Anhaltspunkte, dass die Einreihung dieser allerdings aus dem Miocän beschriebenen Art hier sich rechtfertigen dürfte.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Marginulina apiculata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel IX, Fig. 21.

Das 0.48 mm lange Gehäuse ist aus wenigen schrägen, von sehr seichten Nähten getrennten Kammern gebildet. Die erste Kammer läuft hinten in einen scharfen, gekrümmten Haken aus, die folgenden wachsen gleichmässig an, die letzte ist die grösste, endet vorne in einen Mündungskegel. Die Achse des Gehäuses ist leicht gebogen. Der Querschnitt ist oval oder rund.

Vorkommen: Adelholzen, Pattenauermergel.

Marginulina Parkeri Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Marginulina Parkeri Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel IX, Fig. 6.

Das Gehäuse hat bei 0.43 mm Länge 0.12 mm grösste Breite, besteht aus sieben Kammern, welche fast gleich gross, breiter als hoch sind, zwischen einschneidenden, fast geraden Nähten etwas bauchig hervortreten. Die erste Kammer ist kugelig und endet hinten rund, die letzte Kammer verengt sich vorne zu einer nach dem Rande gerückten Oeffnung. Die Schale ist glatt, im Querschnitt oval.

Vorkommen: St. Johann, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Marginulina compressa d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Marginulina compressa d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel IX, Fig. 8.

Das säbelförmige, stark gebogene Gehäuse hat 0.42 mm Länge, besteht aus sechs Kammern, welche durch schräg laufende, sehr wenig einschneidende, anfänglich nur durchscheinende Nähte getrennt werden. Das hintere Ende ist breit gerundet. Die Schale hat fast durchaus gleiche Breite, die letzte Kammer wölbt sich nach vorne zu spitzer Mündung mit sehr kurzen Strahlen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling.

Marginulina linearis Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1862/63.

Marginulina linearis Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel IX, Fig. 3.

Das Gehäuse erreicht 0.50 mm Länge, hat fünf bis sieben Kammern, welche sich in geradegestreckter Reihe übereinander aufbauen, gleichmässig an Grösse zunehmen, durch schräge, geschwungene Nähte getrennt werden. Die Nähte schneiden ungleich tief ein. Die Kammern wölben sich dabei bauchig nach vorne und nehmen gegen das Ende der Schale an Höhe zu. Die Mündung steht rückenwandständig als kurzer Kegel am vorderen Ende der Schale.

Vorkommen: Höpfling, Gerhardsreut.

Marginulina tumida Reuss.

Reuss, Die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.

Tafel IX, Fig. 5. 11.

Die Gehäuse sind nicht über 0.50 mm lang, werden aus wenigen, meist durch sehr zarte Nähte getrennte Kammern gebildet, enden hinten mit gerundeter erster Kammer. Die letzte Kammer ist in der Regel die längste, geht vorne in die stumpfe oder kurz kegelförmige Mündung über. Die Nähte laufen schräg. Die Schale ist vorne wenig breiter als hinten, so dass der Bauch- und Rückenrand fast parallel erscheinen. Der Querschnitt der Schale ist oval. Grössere Gehäuse zeigen den Mündungskegel hyalin.

Vorkommen: Adelholzen, Starzmühl, Galling, Gerhardsreut.

Marginulina inaequalis Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Marginulina inaequalis Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1862/63.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel IX, Fig. 4.

Das Gehäuse hat 1.20 mm Länge, ist plump, aus fünf Kammern gebildet, welche sich gerade übereinander aufstellen mit tiefen, schief geschwungenen Nähten, breit ovalem Querschnitt. Die erste Kammer ist sehr klein, die letzte verhältnissmässig gross. Letztere wölbt sich bauchig nach vorne und endet mit rückenrandständiger Mündung.

Bei noch dickeren Exemplaren treten die Kammern nicht so deutlich getrennt auf wie bei dem abgebildeten.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, Adelholzen, Starzmühl.

Marginulina bacillum Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel IX, Fig. 18.

Das Bruchstück hat 0.54 mm Höhe, besteht aus drei fast gleich grossen, bauchigen Kammern, welche rundlich breit im vorderen, verengt im hinteren Rande, so weit das Gehäuse erhalten ist, gerade übereinanderstehen. Die Nähte sind etwas schräg, schneiden deutlich, aber nicht

breitbuchtig ein. Die Mündung sitzt am Ende der letzten Kammer rückenständig in einem vorstehenden kurzen, strahlig gefranzten Kragen.

Mit der Abbildung dieser Art in der Reuss'schen Beschreibung der „Versteinerungen der böhmischen Kreideformation" hat das vorliegende Exemplar keine Aehnlichkeit, wohl aber mit der aus der westfälischen Kreide gegebenen Abbildung.

Vorkommen: Galling.

Marginulina carinata Neugeboren.

Neugeboren, Foraminiferen von Felsö-Lapugy. 1850.

Tafel X, Fig. 24. 25. 26. 27.

Neugeboren bildet als Marginulina variabilis, Ackneriana und carinata Formen von Marginulina ab, welche eine schwer zu trennende Gruppe bilden, unter Marginulina carinata aber Eigenthümlichkeiten bieten, welche sich an dem vorliegenden Exemplare in sehr zutreffender Weise wiederfinden.

Das Gehäuse hat 0.45 mm Länge, ist 0.22 mm breit und hat im Querschnitt mehr Breite nach der Bauchseite als am Rücken. Das vordere Ende spitzt sich zu einem etwas rückenständigen Strahlenkegel zu, das hintere biegt sich in halber Spirale gerundet ein. Von den fünf Kammern sind die ersteren zwei in der Einrollung, die zwei letzten richten sich nach dem Rücken zu mehr in die Höhe. Von vorne stehen die Kammern gerade übereinander, durch seichte Nahtmulden getrennt, der Rückenrand ist seitlich zusammengedrückt zu einer stumpfen Kante. Die Nähte der Kammern steigen am Rücken nach aufwärts und lassen die dem Rande naheliegenden Strahlenkegel der Reihe nach durchscheinen.

Von der im Umriss ganz ähnlichen Crist. cephalotes Reuss unterscheidet der dreieckige Querschnitt der letzten Kammer.

Vorkommen: Pattenau-Kieselschalerschicht, Höpfling.

Marginulina elongata d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Marginulina elongata d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
Cristellaria elongata d'Orbigny. Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Marginulina elongata d'Orbigny. Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel IX, Fig. 22; Tafel XII, Fig. 14. 15.

Es finden sich hier unter den Gehäusen, welche ihrer Form gemäss unter diesem Artnamen einzureihen sind, keine ganz gleichen. Entsprechend der langen, in Fig. 22 abgebildeten Schale, wie sie d'Orbigny darstellt, wurde nur ein Exemplar gesammelt. Die übrigen gleichen mehr den Reuss'schen Abbildungen aus der böhmischen Kreide. Sämmtliche hier gefundene Schalen sind kleiner als die böhmischen, haben nur 0.50 bis 0.60 mm Länge, sind mehr oder minder sigmoidal gebogen, enden hinten gerundet, sind vorne etwas breiter, fast einseitig buckelig gewölbt, enden mit stumpfer Mündungsspitze.

Das in Taf. XII, Fig. 14. 15, abgebildete Gehäuse ist auffallend geradegestreckt, hat sehr tief einschneidende, schräg verlaufende Nähte, besteht aus wenigen Kammern und gleicht sehr der von Gümbel aus dem Eocän der bayerischen Voralpen abgebildeten Vaginulina tumida.

Vorkommen: Höpfling, Galling.

Marginulina comma Römer.

Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.

Tafel IX, Fig. 2.

Das einzige gefundene Gehäuse stimmt im Umriss vollständig mit Römer's Abbildung eines Exemplars aus dem Hilsthon, hat aber nur 0.27 mm Länge und nur fünf Kammern. Die Schale zeigt eine kurze spirale Einrollung der ersteren Kammern, wächst dann in gerader Uebereinanderstellung der Kammern gleichmässig an, richtet sich an dem Ende der Schlusskammer mit rückwandständiger Mündungsspitze empor. Die Nähte sind deutlich eingesenkt, sigmoidal gebogen. Die vorletzte Kammer erscheint breiter, die letzte länger.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Marginulina bullata Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Cristellaria bullata Reuss. Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel IX, Fig. 9. 10. 12. 13.

Die Gehäuse wechseln je nach Zahl oder Breite der Kammern sehr in ihrer Figur, erreichen etwa 0.50 mm Höhe, und zeichnen sich aus durch sehr kugelig aufgeblähte Kammern, sowie durch frei abstehenden, sogar anscheinend seitlich gestellten Mündungskragen, welcher in der Regel einen Lippenwulst trägt. Es finden sich Gehäuse mit zwei Kammern, welche so sehr aufgetrieben erscheinen, dass sie nur durch ihren Mündungskragen als sicher zu dieser Art gehörig erachtet werden können. Auch Gehäuse mit Kammern von ungleicher Grösse (Fig. 10) kommen vor.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Marginulina Munieri Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Marginulina Munieri Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel IX, Fig. 17.

Das Gehäuse hat 0.40 mm Länge, ist ziemlich gebogen, aus acht Kammern gebildet, deren fünf erstere, durch Nähte kaum getrennt, breiter als hoch sind. Die letzte Kammer ist bauchig, verengt sich nach vorne zu einer stark seitlich gerichteten, zitzenförmigen Spitze mit Strahlenmündung. Die Schale trägt zahlreiche Längsrippen, welche auf der letzten Kammer nur gegen den Nahtrand entwickelt sind, über die übrigen Kammern gleichmässig hinweglaufen, am hinteren Ende sogar noch über die runde Endigung der ersten Kammer wie zarte Knötchen vorragen.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Marginulina striatocostata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1862/63.

Marginulina striatocostata Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel IX, Fig. 26.

Das vorliegende Bruchstück hat 1.0 mm Länge, ist aus fünf Kammern gebildet, welche durch ganz flache, bei auffallendem Lichte kaum zu erkennende Nähte getrennt werden. Die

letzte Kammer verlängert sich in eine rückenrandständige, scharfe Mündungsspitze. Ueber das Gehäuse laufen zahlreiche parallele, schmale Längsleisten, welche breitere Zwischenräume zwischen sich lassen. Bei durchfallendem Lichte erscheinen die Nähte des in Glycerin liegenden Gehäuses sehr stark schräg, so dass eine grosse Aehnlichkeit mit Vaginul. angustissima Reuss eintritt. Das vorliegende Gehäuse ist aber nicht flach wie Vaginulina, sondern hat einen sehr breit ovalen, fast runden Querschnitt.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Marginulina tenuissima Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel X, Fig. 23.

Das 0.65 mm lange Gehäuse ist geradegestreckt, nur vorne etwas gebogen, besteht aus sechs Kammern. An eine kugelig endende, mit schiefem Dorn besetzte Anfangskammer sich anreihend, sind die zweite und dritte Kammer kaum merklich abgetrennt, erst bei den letzten drei Kammern besteht deutlichere Nahteinsenkung und sind diese Kammern höher als breit. Die letzte endet nach vorne in eine rückenrandständige Mündungsspitze. Sämmtliche Nähte sind schräg. Die Oberfläche der Kammern trägt feine Leisten, welche etwas breitere Zwischenfelder haben, und deren Längsrichtung etwas seitlich gezogen erscheint. Auch Gabelung der Leisten ist zu beobachten.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Marginulina hirsuta d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Marginulina hirsuta d'Orbigny. Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
" " " Fornasini, Textularina e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1851.
" " " Dervieux, Le Marginulina e Vaginulina terziarie del Piemonte. 1894.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel IX, Fig. 15.

Das 0.75 mm lange Gehäuse hat in halber Spirale eingerollte, nicht deutlich getrennte Anfangskammern, an welche die folgenden, mehr nach der Breite als nach der Höhe zunehmenden Kammern in sigmoidalgebogener Achse sich anreihen. Die Nähte dieser Kammern schneiden deutlich ein, sind aber nicht breit. Die bauchigen Kammern sind dicht mit feinen Zotten bedeckt, welche nicht in Reihen stehen. Die Mündung sitzt als vorspringender Kragen am Ende der letzten Kammer.

Bei d'Orbigny ist die letzte Kammer mehr abgeschnürt als bei dem vorliegenden Gehäuse, Marginulina aculeata Neugeboren steht in dieser Hinsicht näher.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Marginulina fragaria Gümbel.

Gümbel, Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. 1868.

Marginulina Behmi Reuss. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
Cristellaria fragaria Gümbel. Burrows & Holland, Foraminifera of the Thanet beds of Pegwell Bay. 1897.

Tafel IX, Fig. 14. 16.

Die in Fig. 14 und 16 abgebildeten Gehäuse stellen die Extreme der Formen dar, zwischen welchen verschiedene Uebergangsformen dieser Art sich einreihen. Alle Gehäuse haben einen ziemlich kräftigen Schalenbau. Ihre Länge beträgt 1.00 mm bis 2.00 mm.

Horizontal oder schräg getrennte Kammern bauen das Gehäuse auf, mit einer schwach seitlich geneigten ersten Kammer oder mit einer halben Einrollung der ersteren Kammern beginnend. Bei ersterer gestreckter Form (Fig. 14) stellen sich die zahlreichen Höcker der Schalenoberfläche in Längsreihen, bei der zweiten Form (Fig. 16) senken sich die schrägen Nähte der Kammern tiefer ein, und die Höcker erscheinen mehr in der Richtung der schiefen Nähte geordnet. Bei beiden Formen endet die letzte Kammer vorne mit einem nicht besonders abgegrenzten Mündungskegel. Die Zwischenformen zeigen bald die eine, bald die andere Reihenstellung der Knoten vorherrschend, bei manchen stehen diese wie die Schliessfrüchtchen der Erdbeere nicht gereiht sondern in dichtem Nebeneinander.

Vorkommen: Höpfling.

Vaginulina d'Orbigny.

Vaginulina ensis Reuss.

Marginulina ensis Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Marginulina ensis Reuss. Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
„ „ „ Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ „ Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Die Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
Cristellaria ensis Reuss. Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Marginulina ensis Reuss. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel IX, Fig. 7.

Diese in den meisten Fällen beschädigt gefundene Art bildet die Stammform verschiedener Variationen und zeichnet sich aus durch ein geradegestrecktes oder schwach gebogenes, hinten breit gerundet endendes, allmählig und nicht viel nach vorne dicker werdendes Gehäuse, welches einer Schwertscheide ähnlich ist. Die Kammern treten nicht oder wenig zwischen den schräg von hinten und oben nach vorne und unten verlaufenden geradlinigen, bandartig durchscheinenden Nähten vor. Die Zahl der Kammern ist nicht gross bei jüngeren, wird gross bei älteren Gehäusen. Der Querschnitt ist ein verlängertes Oval. Manchmal rollen sich die ersteren Kammern vollständig ein. Wenn die letzte Kammer erhalten ist, zeigt sie am vorderen Ende eine stark rückenrandständige Kegelmündung. Das hintere Ende zeigt an normal gebildeten Schalen in der Ansicht vom Rande eine kugelige Anschwellung.

Die Gehäuse erreichen eine Länge von 3 mm.

Vorkommen: Höpfling, Adelholzen, Gerhardsreut, Galling, St. Johann, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Vaginulina legumen Linné.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Vaginulina legumen Linné. Fornasini, Textularina e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
„ „ „ Dervieux, Le Marginulina e Vaginulina terziarie del Piemonte. 1895.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel IX, Fig. 29. 30.

Unter dieser Bezeichnung werden jene Formen von Vaginulina zusammengefasst, welche weder starkwangige Kammern, noch spornartige Stachel des Randes haben, welche vielmehr dünn und gerundet beginnen, am hinteren Ende dementsprechend eine stumpfe Spitze oder eine

zwiebelförmig angeschwollene Anfangskammer zeigen, welche wenig eingesunkene, bandartig durchscheinende Kammernähte wahrnehmen lassen. Die Breitenzunahme nach dem vorderen Ende ist eine allmählige, die Schalenachse S-förmig gebogen. Die letzte Kammer ist in der Regel bei den älteren Gehäusen verloren gegangen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Starzmühl.

Vaginulina elegans d'Orbigny.

Fornasini, Il Nautilus legumen di Linneo e la Vaginulina elegans di d'Orbigny. Bollet. della Società geol. Ital. Vol V. 1886.

Tafel IX, Fig. 19. 20.

Diese Varietät aus der grossen Gruppe Vaginulina ensis Reuss ist in Form und Grösse trotz der mannigfachen Abweichungen der einzelnen Gehäuse untereinander von Vaginulina ensis stets durch die am eingerollten Anfangstheile sich anheftenden Stachel verschieden, deren einer bis drei als kräftige Sporen sich entwickeln. Die Kammern sind durch tief eingesenkte, schiefgeschwungene Nähte getrennt und treten in der Ansicht vom Vorderrande an den Seiten als kräftige Backen vor. Die Gehäuse erreichen eine Länge von mehreren Millimetern.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Adelholzen, Starzmühl, St. Johann, Pattenauermergel.

Vaginulina truncata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Vaginulina truncata Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXV, Fig. 14. 15.

Ein Bruchstück von 0.57 mm Länge und 0.25 mm grösster Breite ist flach, hat kantigen Rücken, endet hinten in eine stumpfe Spitze. Das vordere Ende ist abgebrochen. Die erste Kammer ragt am unteren Theile in der Randansicht beiderseits wenig vor. Die Nahtleisten erheben sich als sehr flache Kanten, welche die sanft gewölbten Kammern, vom Rücken gegen den Bauchrand steil abfallend, in den ersteren Kammern kaum kenntlich, bei den späteren immer deutlicher abgrenzen. Der Rücken- und der Bauchrand convergiren sehr wenig, erst gegen das hintere Ende vereinigen sie sich zur Spitze.

Vorkommen: Urschelauerstrasse.

Vaginulina arguta Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1850.

Vaginulina arguta Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel X, Fig. 10.

Das 0.45 mm lange, 0.17 mm breite Bruchstück ist vorne beschädigt, hat starke Biegung, ist scheidenförmig, seitlich zusammengedrückt, endet hinten gerundet, hat stumpfkantige Ränder. Die Kammern sind nicht hoch, werden durch schmale, vom hinteren zum vorderen Rande geneigte Leisten getrennt. Die Zwischenräume zwischen den Leisten sind etwas vertieft und zeigen (vielleicht durch Angegriffensein?) unregelmässige Grübchen. Auf den Leistennähten zwischengereihte Längsleistchen sind nicht wahrzunehmen.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Vaginulina denudata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XVI, Fig. 36. 37. 38.

Das 0.90 mm lange Gehäuse ist gerade gestreckt, hat einen verlängert ovalen Querschnitt, eine langsame Zunahme der Breite nach vorne, endet schräg nach vorne mit stark rückenrandständiger Mündung, läuft hinten in eine kurze, nach vorne gebogene Spitze aus. Die Kammern sind durch flache, schräg stehende Nähte getrennt. Die letzte Kammer schnürt sich am Rande mehr ab als die vorhergehenden. Die Zahl der Kammern (8) ist nicht so gross, als sie Reuss für seine fast doppelt so grossen Gehäuse angibt. Die Mündung ist ein ovaler Schlitz am Ende der letzten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Vaginulina Biochei Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Vaginulina Biochei Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel X, Fig. 8. a. b.

Das flache, harfenförmige Gehäuse hat bei 0.52 mm Länge 0.25 mm Breite, ist flach, besteht aus niederen, mit rückenrandständigen Mündungswinkeln nach oben gerichteten Kammern, deren Nähte feine Leisten bergen. Die erste Kammer ist kugelförmig, die letzte senkt sich von der Spitze bis zur halben Schalenhöhe herab. Nur wenig angedeutet findet sich die von Berthelin als Besonderheit angeführte zackig rauhe hintere Abrundung. Die ganz ähnliche Vaginulina marginulinoides Reuss aus dem norddeutschen Hils unterscheidet sich nur durch etwas mehr langes Gehäuse.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Vaginulina costata Cornuel.

Planularia costata Cornuel, Description de nouveaux fossiles microscopiques du terrain crétacé inférieur du departement de la Haute-Marne. 1848.

Tafel XXIV, Fig. 13. 14.

Das Gehäuse hat die Form eines Flügels, ist flach, am vorderen Ende zur rückenrandständigen Mündungsspitze verengt, hinten in eine ebenfalls dem Rückenrande nähere hornartige Endigung ausgezogen. Die Schale ist nicht vollständig bis zur Dünnheit plattgedrückt und ist am Rücken schmäler als am Bauchrande. Die Kammern senken sich vom Rücken in steilem Bogen seitlich und geben dadurch dem Gehäuse die Flügelgestalt. Die Nähte sind schmale Leisten. Die Septalfläche nimmt fast den ganzen Bauchrand ein und entwickelt die Schale in ihrer mächtigsten Dicke, während der Rücken als gerundete Kante sich von vorne bis gegen das untere Ende der Septalfläche der Schlusskammer hinzieht. Die Schale hat 0.37 mm Länge, 0.16 mm Breite.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Vaginulina Jonesi Reuss.

Marginulina Jonesi Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Marginulina Jonesi Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894.
„ „ „ Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
„ „ „ Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel X, Fig. 11.

Das 2.0 mm lange Gehäuse ist in seinem Gesammtbau nicht so gedrungen, wie die von Reuss und Chapman für diese Art gegebenen Abbildungen sie zeichnen. Der Umriss der Schale, deren ovaler, namentlich gegen die Spitze der Mündung verengter Querschnitt geben grosse Aehnlichkeit mit Vaginulina strigillata. Die letzte Kammer grenzt sich etwas bestimmter ab, die vorausgehenden haben nur wenig kennbare Nähte. Ueber die ganze Schale laufen wie bei Vaginulina strigillata Längsfurchen, zwischen welchen höhere und flachere, breite und schmale, etwas nach vorne gerichtete, auch sich theilende Leisten über die Fläche hinweglaufen. Auf der letzten Kammer sind die Leisten nicht so tief, am hinteren, schiefgerundeten Schalenende laufen sie gegen den vorderen Rand hin zusammen.

Vorkommen: Höpfling.

Vaginulina discors Koch.

Reuss, Die Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach. 1863.

Tafel XXIV, Fig. 44. 45.

Das zierliche Gehäuse hat 0.25 mm Länge, 0.09 mm grösste Breite, ist flach, vorne in die Mündungsspitze verschmälert, spitz, hinten gerundet. Die Schale besteht aus 8 Kammern, welche, anfangs in eine Spira gerollt, allmählig steiler werdend gegen den Rückenrand höher erscheinen. Die Nähte fallen nach vorne gegen den Bauchrand ab, sind mässig vertieft. Die Oberfläche der Schale trägt zarte Längsrippen, welche von der letzten Kammer über die vorhergehenden zurücklaufen.

Vorkommen: Einbachgraben.

Vaginulina strigillata Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Citharina strigillata Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
Vaginulina strigillata Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel X, Fig. 7. 9. 12.

Die in der Regel als Bruchstücke gefundenen Gehäuse fallen auf durch den einseitig entwickelten Bau der langgestreckten Kammern und deren eigenthümliche Ornamentirung. Ein junges Exemplar, Fig. 7, zeigt die normale Gestalt. Das schmale Gehäuse hat einen geraden Rückenrand, welcher vorne in eine dünne Mündung ausläuft, und an welchen sich die flachen Kammern wie gedehnte Bäuche nach vorne übereinander anlegen. Nach hinten verengt sich das Gehäuse wieder. Zwischen den Kammern erheben sich geschwungene Leisten, welche aus dem Rückenrand abgehen und im Bauchrande sich verlieren. Dieses Jugendexemplar hat 0.55 mm Länge und 0.06 grösste Breite.

Die ausgewachsenen Schalen zeigen nicht immer gleiche Verhältnisse von Länge und Breite, bleiben vielmehr in der Breite zurück. Regelmässig aber tragen sie die schrägen, nicht selten getheilten oder von schwächeren begleiteten Leisten, und über diese laufen ganz gleich grosse zahlreiche, schmale Leisten, die schrägen diagonal schneidend, hinweg.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Höpfling, Venusberg.

Unterfamilie **Lageninae. Lagena Walker und Boys.**

Lagena globosa Walker.

Reuss, Die Familie der Lageniden. 1862.

Oolina simplex Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
Lagena globosa Walker. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Entosolenia globosa Montagu. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
Lagena globosa Williamson. Terquem, Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1868.
Lagena globosa Montagu. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel V, Fig. 3.

Bei einer Höhe von 0.20 bis 0.33 mm sind die Gehäuse kugelförmig oder kugelig tropfenförmig, haben kreisrunden Querschnitt, kugelige Rundung am hinteren Ende, und setzen vorne für die Mündung einen ganz kurzen Kegelwulst an. Die Oberfläche ist in der Regel glatt.

Ein Gehäuse von Urschelauerstrasse hat 0.16 mm Länge und 0.12 mm Breite und entspricht der von Chapman als verlängerte Varietät vom Gault von Folkstone beschriebenen Art.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Pattenauermergel, Marienstein, Schwarzraingraben, Urschelauerstrasse.

Lagena laevis Montagu.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Lagena laevis Montagu. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
Lagena laevis Ehrenberg. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
Lagena laevis Montagu. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
Lagena laevis Walker und Boys. Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
Lagena laevis Montagu. Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel V, Fig. 2.

Das 0.23 mm hohe kugelrunde Gehäuse charakterisirt sich durch die Kugelform und einen auf dieselbe aufgesetzten Mündungskragen. Die Oberfläche der Schale ist glatt, aber nicht glänzend.

Vorkommen: Adelholzen, Urschelauerstrasse.

Lagena ellipsoidalis Schwager.

Schwager, Studio sui foraminiferi dei dintorni di Girgenti. 1878.

Tafel V, Fig. 1.

Das Gehäuse ist eine Kugel von stets sehr geringem Umfang, erreicht 0.20 mm im Durchmesser. Es charakterisirt sich diese Art durch die Verlängerung der Schale in einen hinteren Dornansatz und einen spitzen Mündungskragen. Letzterer ist so kurz wie der hintere Dorn, aber etwas kräftiger. Die Schale ist glatt.

Vorkommen: Pattenauermergel, Galling, Adelholzen, St. Johann, Gerhardsreut.

Lagena apiculata Reuss.

Oolina apiculata Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Lagena apiculata Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel V, Fig. 32.

Diese Art erscheint in sehr verschiedener Gestalt. Die regelmässig entwickelten Schalen haben schwach verlängerte Eiform, gehen vorne und hinten in eine Spitze aus, wie Tafel V, Fig. 32 einen Umriss darstellt. Die Schalen sind rund im Querschnitt, haben hinter der halben Schalenhöhe die grösste Breite, und beginnen von da aus die Verengerung nach vorne und hinten. So gibt Reuss das Bild der Lemberger Exemplare in der oben angeführten Abhandlung. Die als variatio emaciata dargestellte Form von Pietzpuhl (Familie der Lageniden) hat hinten keinen Stachel. Ein schlankeres Gehäuse hat bei 0.12 mm Breite 0.30 mm Länge, die grösste Breite in der hinteren Hälfte der Schalenhöhe. Im Durchschnitt der verschiedenen Grössen erreicht die Schale bei 0.20 mm Breite eine Länge von 0.42 mm.

Vorkommen: Gerhardsreut, Urschelauerstrasse, Pattenauermergel, Galling, Schmiedwald, Linderhof, Einbachgraben.

Lagena apiculata var. elliptica Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen-Familie der Lageniden. 1862/63.

Tafel V, Fig. 4; Tafel XXIV, Fig. 27.

Diese Varietät ist eine schlankere Form von Lagena apiculata. Das verlängert-eiförmige Gehäuse hat bei 0.43 mm Länge 0.19 mm Breite, verengt sich nach vorne und nach hinten zu einer Spitze, ist gleichmässig gerundet im Querschnitt. Das vordere Ende trägt den hyalinen Strahlenkegel der Mündung. Die Schale behält im mittleren Theile ihrer Höhe die grössere Breite und fällt allmählig und gleichmässig nach vorne und hinten ab.

Ein in Tafel V, Fig. 4 abgebildetes Gehäuse hat parallele Seiten, geht hinten in eine Spitze aus und setzt vorne einen kurzen Flaschenkragen an, dessen nach innen führender Schlauch zum Theile sichtbar wird.

Vorkommen: Galling, Gerhardsreut.

Lagena clavata d'Orbigny.

Reuss, Die Foraminiferen-Familie der Lageniden. 1862.

Oolina clavata d'Orbigny, Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.
Lagena clavata d'Orbigny. Terquem, Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel V, Fig. 16.

Bei 0.20 mm Länge und 0.08 mm Breite hat die Schale einen walzenförmigen Körper mit langem Mündungskragen. Das hintere Ende hat nicht, wie d'Orbigny die Art darstellt, eine

scharfe Spitze, sondern bildet, wie auch Reuss sie neben der spitzendenden Form gibt, ein gerundetes Oval.

Vorkommen: Disselbach, Gerhardsreut.

Lagena marginata Walker.

Reuss, Die Foraminiferen-Familie der Lageniden. 1862.

Entosolenia marginata Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
Fissurina marginata Reuss. Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
Lagena maginata Reuss. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
Lagena marginata Walker & Boys. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel V, Fig. 5.

Die meist scheibenrunden Schalen erreichen etwa 0.22 mm Durchmesser, sind auf beiden Seiten gewölbt, besitzen einen bald breiteren, bald schmäleren schneidenden Kiel, welcher von dem vorragenden Mündungsrande an die ganze Schale umfasst. In der Mehrzahl sind die Schalen stark angegriffen, so dass der in den Innenraum fortsetzende Mündungstubus nicht deutlich erkannt werden kann.

Vorkommen: Disselbach, Galling, Gerhardsreut, St. Johann, Marienstein.

Lagena alata Reuss.

Fissurina alata Reuss, Ueber die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.

Fissurina alata Reuss. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel V, Fig. 6. 7.

Das flachgewölbte, mehr oder weniger längliche Gehäuse hat 0.30 bis 0.40 mm Höhe, ist 0.18 – 0.28 mm breit, vorne in eine Mündungsschnauze ausgezogen, hinten gerundet, am Rande mit einem schneidig zackigen Kiel besetzt. Von Lagena marginata ist Lagena alata unterschieden dadurch, dass Lagena marginata nicht so hoch ist.

Die von Reuss an den Hermsdorfer Exemplaren beobachteten feinen Punkte sind auf den vorliegenden Schalen nicht sicher zu erkennen, da sie stark angegriffen sind.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel.

Lagena Orbignyana Seguenza.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Lagena Orbignyana Seguenza. Brady, Challenger, report on the foraminifera. 1884.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel V, Fig. 8. 9.

Diese Foraminifere gleicht in Umriss, Grösse und Form der vorigen, unterscheidet sich aber von dieser durch eine erhabene Leiste, welche am Saume des gewölbten Schalentheiles, wo letzterer in den Kiel übergeht, parallel dem Rande sich erhebt. Die von Brady unter Lagena Orbignyana Seguenza eingezogene Fissurina tricincta Terquem aus dem Pariser Eocän ist höher,

hat schmalere Leisten, niedrigere Kielkante. Lagena tricincta Gümbel aus dem Eocän der bayerischen Alpen ist mehr rundlich. Terquem's Abbildung Tafel I, Fig. 21 zu Fissurina marginata Williamson (les foraminifères de l'éocène des environs de Paris 1882) stimmt ganz mit der hier vorliegenden Lagena Orbignyana.

Vorkommen: Disselbach, Urschelauerstrasse, Pattenauermergel.

Lagena tricostulata Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel V, Fig. 15.

Die kugelförmige, 0.20 mm hohe Schale verengt sich vorne zu einem sehr kurzen Mündungsansatz. Sie zeichnet sich aus durch drei unregelmässig zackige, blattschmale Rippen, welche auf jeder Seite von vorne nach rückwärts verlaufen, breite, glattglänzende Flächen zwischen sich lassend. Die Rippen verlaufen nicht ganz regelmässig gerade und haben zackig-rauhe Kanten.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Lagena gracilis Williamson.

Reuss, Die Foraminiferen-Familie der Lageniden. 1862.

Lagena gracilis Williamson. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel V, Fig. 14.

Es sind nur einige Exemplare gefunden worden. Ein grösseres mit 0.43 mm Länge entspricht der Definition, welche Brady im Challenger-Report dahin gibt, dass diese Art eine mit Streifen oder feinen Rippen versehene Lagena clavata sei. Ein kleineres Exemplar ist nur 0.16 mm hoch, hat die Umrissform eines Beutels, endet vorne abgestutzt, wenn nicht abgebrochen, verengt, hinten gerundet. Ueber die Schale laufen verhältnissmässig kräftige Längsleisten.

Vorkommen: Pattenauermergel, Gerhardsreut.

Lagena sulcata Walker & Jacob.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Lagena sulcata Walker & Jacob. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
Lagena sulcata Parker & Jones. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
Lagena sulcata Walker & Jacob. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel V, Fig. 13.

Das Gehäuse hat Kugelform, setzt aber nach vorne einen längeren Mündungskragen an und geht nach hinten in einen langen Stachel aus. So erreicht das Gehäuse bei 0.23 mm Breite eine Höhe von 0.42 mm. Das Eigenthümliche dieser Art besteht darin, dass die Oberfläche Rippen trägt, welche, nicht so scharf ausgebildet wie bei Lagena acuticosta Reuss, über den

kugeligen Theil der Schale der Länge nach hinweglaufen, und dass die Schale nach hinten und nach vorne sich gleichmässig zu einer Spitze verengt. Die Zahl der Rippen beläuft sich auf zwölf.

Die Rippen gehen zum Theil in den Mündungskragen.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Lagena acuticosta Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. Paläontologische Beiträge. 1862.

Lagena acuticosta Reuss. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Brady, Challenger, report on the foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel V, Fig. 12.

Das winzige Gehäuse hat 0.17 mm Höhe und 0.12 mm Breite, ist im Umriss breit birnförmig, im Querschnitt rund, vorne zu kurzem Mündungsansatz verengt, hinten gerundet. Die Oberfläche trägt breite, kantige Längsleisten.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Lagena aspera Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1862.

Lagena aspera Reuss. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Brady, Challenger, report on the foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1895.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel V, Fig. 10.

Das kugelförmige Gehäuse erreicht 0.33 mm Höhe, ist im Querschnitt kreisrund, hat ganz wenig mehr Höhe als Breite, ragt nur wenig oder gar nicht vor mit dem Mündungstheile. Die Schale ist besetzt mit dicht stehenden, kleineren und grösseren Knötchen, selbst kurzen Stacheln. Das hintere Ende der Schale ist kugelig gerundet.

Vorkommen: Galling, Starzmühl, Höpfling, Adelholzen.

Lagena hystrix Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen-Familie der Lageniden.

Lagena hystrix Reuss. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
" " " Andreae, Mitteloligocänforaminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel V, Fig. 11.

Das Gehäuse hat Ei- oder Kugelform, misst 0.25 bis 0.33 mm in der Höhe, setzt vorne einen kurzen Mündungskegel an. Die Oberfläche ist dicht besetzt mit stabförmigen Dornstacheln, welche, ungleich an Länge, am Rande als in Reihen stehende, längere und kürzere Stäbchen sich darstellen.

Vorkommen: Höpfling, Adelholzen, Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Lagena spinosissima Reuss.

Fissurina spinosissima Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel V, Fig. 17. 18.

Das Gehäuse hat 0.41 mm Länge, 0.23 mm Breite, hat verlängert eiförmigen Umriss, ist seitlich flach gewölbt, wodurch sich diese Varietät von der kugeligen Lagena hispida Reuss unterscheidet. Die Schale hat stark verlängert-ovalen Querschnitt, verengt sich am vorderen und hinteren Ende. Die Oberfläche ist dicht mit feinen Körnchen bedeckt, (?) den Resten abgebrochener Stacheln. Reuss stellt diese Form als Vertreter der Fissurina-Gruppe für Lagena aspera, rudis und hystrix auf, diess wird wohl auch für Lagena hispida Reuss ebenso gelten können.

Vorkommen: St. Johann.

Unterfamilie Cristellarinae. Flabellina d'Orbigny.

Flabellina Budensis v. Hantken.

v. Hantken, Die Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.

Tafel X, Fig. 1. 2. Tafel XIII, Fig. 24. 25. Tafel XV, Fig. 19. 20.

Das blattförmige, flache Gehäuse hat 0.70 mm Länge, 0.32 mm grösste Breite, ist vor halber Schalenhöhe am breitesten, hinten gerundet, vorne zu einer abgestutzten Spitze verengt. Die Anfangskammer ist rund, die folgenden legen sich anfänglich mit seitlicher Bogenspitze, allmählig diese in die Mitte der Achse-richtend, über einander, sind wenig bauchig, haben deutlich eingesenkte Nähte, verlieren sich ohne Randvorsprung in dem Rande der Schale. Die erste Kammer tritt in der Randansicht beiderseits bauchig vor.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Flabellina reticulata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
Frondicularia reticulata Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XIII, Fig. 5. 6. 7.

Es haben sich beide Formen dieser Art, wie sie Marsson nach deren Vorkommen in der Schreibkreide von Rügen als Flabellina rhomboidea und deltoidea beschreibt, auch hier gefunden. Die rhombischen Gehäuse haben die grösste Breite ungefähr in der halben Schalenhöhe, während die deltaförmigen dem hinteren Rande näher ihre grössere Breite haben. Die Kammern sind zahlreich, erhabene Nahtleisten grenzen sie ab. Diese Leisten, anfänglich spiral gestellt, richten sich zu steilen Bogenschenkeln auf. Die Spitzen der Bögen vereinigen sich nicht, sondern schieben, Gitternetze bildend, in der Mittellinie unsymmetrische Maschenzellen ein. Die ausgebildete Schalenverzierung bietet entlang den Kammern rechtwinkelig gegen die Leisten gestellte Querleistchen, welche, den Bogenrichtungen folgend, auf der Oberfläche fächerartig verlaufende Grubenreihen darstellen, wobei sich in der einen Hälfte die Gruben entlang den Nahtlinien, in der anderen Hälfte mehr seitlich strahlend zeigen.

Der Rand der Schalen ist stets breit, hat eine schwache mittlere Aushöhlung, und nahe dem hinteren Ende ragen die Kammern seitlich neben dem Rande in der Randansicht vor. Die Schalen finden sich in einer Höhe von 0.25 bis 1.10 mm.

Vorkommen: St. Johann, Pattenauermergel, Höpfling, Disselbach, Gerhardsreut.

Flabellina rugosa d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Flabellina rugosa d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. 1854.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1860.
" " " Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel X, Fig. 5. 6. Tafel XIII, Fig. 1. 2.

Die Gehäuse sind flach, verschieden im Umriss. Die einen sind blattförmig schmal, die anderen breit blattförmig, der Umriss ist symmetrisch oder verschoben. Uebereinstimmung besteht in dem Aufbau der Kammern und in dem verhältnissmässig breiten, ausgehöhlten und mit Seitenleisten versehenen Rande. Die ersteren Kammern stellen sich in Spirale um die kugelige Anfangskammer, die späteren richten sich auf zu sparrenförmig zweischenkeligen Feldern, welche durch erhabene, schmale Nahtleisten abgegrenzt werden. Die Schenkel vereinigen sich vorne zu einem Mündungskegel, welcher an der letzten Kammer vorne frei vorragt. Bei gut erhaltenen Schalen lassen sich in den Kammerfeldern zwischen den Leisten unregelmässig vertheilte Gruben oder Knötchen wahrnehmen.

Die Grösse der Gehäuse schwankt zwischen 0.40 mm Länge und 0.23 mm Breite oder 0.60 mm Länge und 0.50 mm Breite.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Flabellina cordata Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Flabellina cordata Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.
" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Die Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel X, Fig. 21.

Die wenigen hier gefundenen Exemplare gehören zum Theil der schmal blattförmigen, zum Theil der mehr in die Breite entwickelten Schalenform an. Ihre Höhe schwankt zwischen 0.50 und 3.50 mm. Die Anfangskammer ist ein in der Randansicht erhöht vorspringendes Oval. An diese Kammer reihen sich die folgenden in halber Spirale, dann tritt die Spitze der Kammernähte mit ihrer Vereinigung immer regelmässiger in die Mitte. Die Kammern wölben sich nach beiden Seiten flach im Bogen, nach oben in der Mittellinie der Schale zur Spitze sich zusammenschliessend.

Frondicularia cordata Römer, die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, 1840, ist nach der dort gegebenen Zeichnung nicht als Flabellina zu erkennen, die Beschreibung der Art im Texte lässt sie ebensowenig annehmen als Flabellina.

Vorkommen: Schmiedwald, Gerhardsreut.

Flabellina elliptica Nilsson.

Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Flabellina elliptica Nilsson. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XXIV, Fig. 1. 2. 3.

Das ausgewachsene Exemplar, welches gefunden worden, ist Bruchstück. Es sind nur die erste Kammer mit zwei folgenden erhalten. Das Gehäuse hat unregelmässige Eiform im Umriss, ist flach auf den Seiten, hat einen stumpfkantigen Rand, ist hinten gerundet. Die erste Kammer ist gross, scheibenförmig, sie wird am hinteren Schalenende schon beinahe ganz umfasst von in halber Spirale sich anlegenden Kammern. Diese Kammern haben kaum durchscheinende Nähte. Die späteren Kammern sind durch deutlichere Nähte getrennt, welche bei durchfallendem Lichte wie helle Bänder durchscheinen, bei auffallendem Lichte als flache Kanten erscheinen, zwischen welchen die Kammern sich fast eben ausbreiten. Die ersteren Kammern, welche um die Anfangskammer sich anlegen, lassen ihre Nähte nur bei durchfallendem Lichte wahrnehmen. In der Randansicht der Schale tritt die Anfangskammer zu beiden Seiten stark vor. Die Höhe dieses Bruchstückes beträgt 0.70 mm.

Ein kleines Jugendgehäuse von 0.19 mm Höhe hat nur zwei Kammern, eine erste schräg in der zweiten eingestellte, eine zweite die erstere umfassend.

Ein Exemplar vom Einbachgraben ist voll bedeckt mit Höckern wie Haplophragmium, die Kammern geben aber bei durchfallendem Lichte ganz deutlich die Figur der Flabellina mit anfänglich spiralig einseitigen, dann mehr und mehr in die Breite gehenden, den ganzen Schalenraum in flachem Bogen ausspannenden Nähten, so dass die Schale als Flabellina elliptica mit Sicherheit zu erkennen ist. Langes Liegen der Schale im Meeresgrund hat nachträglich die Oberfläche mit Höckern incrustirt.

Reuss und Beissel vereinigen diese Art mit Flabellina cordata Reuss. Die wenigen von hier gewonnenen Exemplare genügen nicht zu sicherer Entscheidung.

Vorkommen: Urschelauerstrasse, Einbachgraben.

Cristellaria Lamarck.

Cristellaria linearis Römer.

Nodosaria linearis Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.

Tafel XII, Fig. 12. 13.

Das 0.65 mm lange Gehäuse ist geradegestreckt, zeigt nur am hinteren Ende eine geringe Neigung der Längsachse nach vorne, baut sich aus vier Kammern auf, von welchen die erste klein, die letzte verhältnissmässig gross, namentlich beträchtlich länger ist. Die deutlichen Nähte buchten sich, mit ungleicher Neigung gebogen, schief ein. Die zweite und dritte Kammer sind breiter als hoch. Die letzte Kammer verengt sich nach vorne zu einer schwach excentrischen Strahlenmündung.

Vorkommen: Schmiedwald.

Cristellaria angusta Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel XII, Fig. 10. 11.

Bei 0.41 mm Länge ist die Schale schmal zapfenförmig, vorne breiter als hinten, baut sich aus wenigen Kammern auf, welche in ihrer Höhe rasch zunehmen. Die Anfangskammern,

deren erste hinten spitz endet, sind nicht deutlich abgetrennt. Die Nähte der späteren Kammern richten sich nach hinten steil empor, die letzte Kammer verschmälert sich nach vorne zu spitzem Strahlenkegel, zeigt eine schmal-herzförmige Septalfläche.

Vorkommen: St. Johann.

Cristellaria inclinata Reuss.

Reuss, Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferen-Fauna, zweite Folge, Septarienthon von Offenbach. 1863.

Tafel XII, Fig. 20. 21.

Das zierliche Gehäuse hat nur 0.36 mm Länge, ist stark nach vorne eingebogen, bleibt bis zur letzten, etwas grösseren Kammer fast gleich schlank, die letzte Kammer endet vorne mit dem Mündungskegel. Die Nähte sind stark schief gerichtet. In der Ansicht vom Bauchrande erscheint eine stark verlängert-eiförmige Septalfläche. Der Querschnitt der Schale ist flach oval, nicht so eckig wie bei Reuss. Hierin steht das vorliegende Exemplar der Chapman'schen Cristellaria exilis Reuss von Folkstone sehr nahe.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Cristellaria crepidula Fichtel und Moll.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894.

Cristellaria crepidula Fichtel und Moll. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia 1894.
" " " " " Brady, Challenger, Report on the Foraminifera. 1884.
" " " " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.
" " " " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Gault. 1895/97.

Tafel XXIII, Fig. 21. 22. Tafel XXV, Fig. 27. 28.

Ein grösseres Gehäuse hat 0.60 mm Länge, ist oval im Querschnitt, hat am Rücken eine wenig gekrümmte Bogenlinie, welche nach hinten in einen breit gerundeten Rand des spiralig eingerollten Anfangstheiles der Schale übergeht, nach vorne sich weniger stark einbeugt. Der Bauchrand ist von den vorragenden Bäuchen der Kammern ungleich buchtig. Die Spira ragt nach vorne etwas herein, die mittleren Kammern sind weniger breit, die vorletzte wieder breiter. Die letzte Kammer ist an vorliegendem Exemplar kleiner als die vorletzte. Die Nähte der letzteren Kammern sind sigmoidal geschwungen, zu mehr durchscheinenden Leisten erhöht. Die Mündung besteht aus einem stark vorragenden Strahlenzapfen. Die kleineren Gehäuse erreichen zuweilen nur 0.30 mm Höhe, sind flach, haben hinten zuweilen gerundetes Ende ohne Vorsprung der Spira, schliessen vorne mit scharfer Mündungsspitze ab. Die Kammern sind durch linienförmige Nähte getrennt, welche schräg vom Rücken- gegen den Bauchrand verlaufen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Marienstein, Urschelauerstrasse, Linderhof.

Cristellaria Schloenbachi Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Cristellaria Schloenbachi Reuss. Dervieux, Le Cristellarie terziarie del Piemonte. 1891.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XII, Fig. 38. 39. 40. Tafel XXIV, Fig. 30. 31.

Das Gehäuse ist 0.42 mm lang, schlank, gerade aufgerichtet aus einer kurzen Halbspirale der ersteren Kammern. Dasselbe ragt mit dem eingerollten hinteren Theile etwas nach

vorne. Die späteren sechs Kammern richten sich immer mehr steil auf, werden durch schief verlaufende, nicht breite, aber deutlich eingesenkte Nähte getrennt. Die letzte Kammer bildet einen nach dem Rückenrand zurückgedrängten Mündungskegel und zeigt nach vorne eine eiförmige Septalfläche.

Vorkommen: Adelholzen, Urschelauerstrasse, Linderhof, Gerhardsreut.

Cristellaria intermedia Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Cristellaria intermedia Reuss. Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
" " " Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XI, Fig. 23. 24.

Die schlanke Schale hat 0.50 mm Höhe bei 0.27 mm grösster Breite, ist flach, vorne kegelförmig verengt zur Mündung, hinten gerundet, baut sich aus ungefähr acht Kammern auf, welche anfänglich sich in spiraler Einrollung reihen, aber dann zum Rückenrand sich steiler aufrichten. Die Nähte sind deutlich, nicht scharf eingeschnitten. Die letzte Kammer läuft vorne bis zur Mitte herab.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel, St. Johann, Urschelauerstrasse.

Cristellaria cymboides d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Cristellaria cymboides d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXV, Fig. 29. 30.

Das Gehäuse hat 0.45 mm Länge, 0.24 mm Breite, ist flach zusammengedrückt, hat gerundeten Rücken- und Bauchrand, rollt sich mit den ersteren Kammern halb ein, stellt die übrigen in der Art gerade übereinander, dass die Nähte gegen den Rücken immer höher ansteigen. Die neun Kammern sind nicht hoch, ihre Nähte schneiden nicht tief ein. Die letzte Kammer wölbt sich haubenförmig nach vorne. Die Mündung ist am vorderen Ende der letzten Kammer.

Vorkommen: Linderhof, Einbachgraben.

Cristellaria trunculata Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Cristellaria trunculata Berthelin. Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XII, Fig. 18. 19.

Die Gehäuse haben 0.35 bis 0.45 mm Länge, sind schwach gebogen, enden hinten, in einer halben Spirale gekrümmt, mit stumpfgerundeter Vorwärtsneigung, sind vorne etwas breiter, gehen am vorderen Ende in eine zitzenförmige, rückenrandständige Spitze aus. Die Kammern haben schräg geschwungene, vom Rücken nach vorne geneigte, bald mehr, bald weniger tief eingesenkte Nähte. Die ersteren Kammern sind klein, die letzteren nehmen an Umfang mehr oder weniger zu. Die Oberfläche ist glatt. Die Septalfläche der letzten Kammer ist schmaleiförmig.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, St. Johann, Urschelauerstrasse, Linderhof.

Cristellaria Bononiensis Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Tafel XXV, Fig. 4. 5. 6.

Die Gehäuse sind länglich, säbelscheidenförmig, 0.65 mm lang, 0.20 mm breit, im Querschnitt dreieckig, aus neun Kammern aufgebaut, welche anfänglich schwach nach vorne eingebogen sind, dann mit geschwungenen Nähten sich nach rückwärts emporrichten, mit der letzten Kammer am vorderen Schalenende in einen etwas rückenrandständigen Mündungskragen auslaufen. Die Nähte sind schwach eingesunken, scheinen bei durchfallendem Lichte als derbe Bänder durch. Die verschmälerte Bauchseite läuft als Kiel von der Septalfläche der letzten Kammer herab bis zur Curvatur der ersteren Kammern.

Vorkommen: Linderhof, Einbachgraben.

Cristellaria harpa Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Cristellaria harpa Reuss. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel XII, Fig. 29. 30.

An 2 mm lang, hat das flache Gehäuse unterhalb der Hälfte der Schalenhöhe seine grösste Breite. Am hinteren Ende rollen sich die Kammern mit gerundetem Rande um die Anfangskammer, dann werden sie lang, richten sich steil auf. Vorne verengt sich die letzte Kammer und endet als Mündungsknopf. Die Randansicht zeigt den unteren Theil, in welchem die Anfangskammer liegt, dicker. Die Nähte der 13 bis 14 Kammern sind sehr flach.

Vorkommen: Höpfling.

Cristellaria tripleura Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Cristellaria tripleura Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
„ „ „ Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XII, Fig. 22. 23. 24.

Das Gehäuse hat 0.55 mm Länge, ist im Querschnitt dreieckig, die vordere Endigung ist spitz, die hintere in der Seitenansicht gerundet, in der Ansicht von vorne kantig. Die Kammern sind anfänglich eingerollt, dann liegen sie übereinander mit starker Biegung nach oben. Der Bauchrand ist ausgehöhlt wie die zwei Seiten des Gehäuses, aber in der Bauchfläche sind die Nähte fast gerade, während sie in den Seiten sich nach dem Rücken zu aufwärts richten. Die Mündung sitzt am Ende der letzten, nach vorne zugespitzten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Cristellaria Gosae Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Cristellaria Gosae Reuss. Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.

Tafel XII, Fig. 16. 17. 31. 32. 33. 34.

Die Gehäuse sind länglich, erreichen 1.0 bis 1.5 mm Länge, während die Breite 0.40 mm nicht überschreitet. Die Kammern sind zahlreich, beginnen am hinteren, gerundeten Schalenende in halb spiraler Einrollung, bleiben nieder bis zum Ende, legen sich, mit zunehmendem Wachsthum der Schale gegen den Rückenrand sich etwas aufrichtend, quer übereinander und bieten dem Beobachter in der Ansicht von der Seitenfläche tief eingesenkte Nähte dar, zwischen welchen

die Kammern als mächtige Leisten emporstehen. In der Randansicht treten diese Leisten als vorspringende Backen vor (Fig. 31). Bei durchfallendem Lichte nimmt man die hell durchscheinenden Seitenleisten in der Art wahr, als ob sie weder den Bauchrand, noch den Rückenrand erreichten. Diese Erscheinung ist aber durch die breitere Wölbung der Kammern begründet, welche vorne am Bauchrand und hinten am Rückenrand abnimmt, so dass sie da scheinbar verschwindet.

Die letzte Kammer endet am Rückenrande mit einem strahligen Mündungskegel.

Junge Schalen (Fig. 16. 17) haben schlankere Form, wie Säbelscheiden, und zeigen die Nähte mit feinen Leisten bedeckt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Starzmühl, Höpfling, Urschelauerstrasse.

Cristellaria lituola Cornuel.

Cornuel, Description de nouveaux fossiles microscopiques du terrain crétacé inférieur du département de la Haute-Marne. 1848.

Tafel XI, Fig. 31. 32.

Das zierliche Gehäuse von 0.39 mm Länge und 0.16 mm grösster Breite hat schinkenähnlichen Umriss, ist sehr flach, hinten gerundet, geht vorne in eine vollständig rückenrandständige Mündungsspitze aus. Der Rückenrand ist gerade, der Bauchrand winkelig, indem die nach vorne schräg herabfallende Septalfläche fast bis zur Hälfte der Schalenhöhe herabreicht. Die ersteren Kammern sind nicht so bestimmt und deutlich zu einer Spirale eingerollt, wie diess bei Cornuel angegeben ist, die dickere erste Kammer lässt eine Abtrennung in innere, eingerollte Kammern an vorliegendem Gehäuse nicht wahrnehmen. Die folgenden Kammern sind schräg gegen den Rücken aufgerichtet, nicht hoch, aber etwas breiter als bei Cornuel. Die Ansicht der Schale vom Bauchrande aus zeigt die lanzettförmige Septalfläche der letzten Kammer und die Verschmälerung des Gehäuses vor der ersten Kammer, welche zu beiden Seiten als flacher Knopf über den Rand vorragt.

Das Gesammte der Erscheinung stellt diese Form mehr zu Vaginulina als zu Cristellaria.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Cristellaria protosphaera Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XXIV, Fig. 20. 21.

Das Gehäuse hat bei 0.37 mm Länge 0.13 mm grösste Breite, ist geradegestreckt, flach mit schwacher Wölbung der Seiten, bleibt gleich breit im grössten Theil der Länge. Vorne verengt sich die Schale zu der stumpfen Mündungsschnauze, hinten ist sie gerundet mit leichter Vorwärtswölbung. Der Rücken hat eine nicht breite, dreilinigkantige Bandfläche. Die letzteren fünf Kammern stehen steil, die erste wird von einer ovalen Kugel gebildet. Die Nähte scheinen wie Leisten durch, sind nicht tief eingesenkt.

Vorkommen: Linderhof.

Cristellaria grata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Cristellaria grata Reuss. Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XI, Fig. 27. 28.

Das Gehäuse hat 0.42 mm Länge, ist bohnenförmig im Umriss mit Zuspitzung nach vorne, abgerundet am hinteren Ende. Die Kammern haben wenig vertiefte, vom gebogenen Schalen-

rücken nach vorne verlaufende Nähte. Die letzte Kammer ist ziemlich steil, läuft von der spitzen Mündung bis zur kurzen Spira der ersteren Kammern an dem Bauchrand, sich verschmälernd, herab. Der Schalenrücken ist schmal. Der Bauchrand ist oberhalb der spiralen Rundung etwas vertieft.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, Venusberg, Pattenau-Kieselschalerschicht, Marienstein.

Cristellaria complanata Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Cristellaria complanata Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XI, Fig. 29. 30.

Das blattflache Gehäuse hat 0.55 mm Höhe, ist vorne abgeschrägt und läuft am Rückenrande in eine kragenförmige Mündung aus. Das hintere Ende ist nach Füllhorn-Art seitlich eingebogen zu einer halben Spira, in welcher die ersteren Kammern sich reihen. Die folgenden Kammern werden immer breiter, laufen vom Rückenrande zuerst aufwärts gebogen, fallen dann rasch gegen den Bauchrand ab. Die Nähte erheben sich als Leisten. Die ersteren Kammern erscheinen in der Randansicht etwas gewölbt.

Vorkommen: St. Johann, Pattenauermergel.

Cristellaria scitula Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Cristellaria scitula Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XII, Fig. 35. 36. 37.

Das Gehäuse hat 0.40 bis 0.66 mm Höhe, ist geradegestreckt, wölbt sich im Rücken flachbogenförmig, bleibt am Bauchrand fast gerade, endet hinten seitlich gerundet, vorne mit rückenrandständiger Mündungsspitze. Die Kammern sind nicht hoch, haben schieflinig geschwungene, tiefe Nähte. Der Rücken der Schale ist kantig, daher der Querschnitt vorne breit, hinten schmal erscheint. Durch diese Eigenthümlichkeit unterscheidet sich diese Art von den ähnlichen, im Querschnitt ovalen oder runden Arten. Gehäuse mit weniger tief eingeschnittenen Nähten bleiben fast glatt am Rande über die ganze Schale hinweg.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, Urschelauerstrasse, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Cristellaria planiuscula Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1862/63.

Cristellaria planiuscula Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XII, Fig. 7. 8. 9.

Das Gehäuse hat bei 0.38 mm Höhe Bohnenform, ist hinten gerundet, läuft vorne in eine fast rückenrandständige, spitze Strahlenmündung aus, ist am Rücken zu einer Kante verengt. Die vordere Fläche ist breiter. Die Kammern beginnen in halber Einrollung, richten sich allmählich hoch auf und werden durch deutliche, nicht tief einschneidende Nähte getrennt. Die Septalfläche der letzten Kammer ist verlängert eiförmig.

Von Cristellaria scitula Berthelin unterscheidet sich diese Art durch ihre mehr gedrungene Bohnenform und die breitere Rundung des hinteren Endes.

Vorkommen: St. Johann.

Cristellaria discrepans Reuss.

Robulina discrepans Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XII, Fig. 1. 2.

Bei 0.50 mm Höhe ist die Schale am unteren Ende scheibenrund, vorne geht sie in eine kräftige Vorwölbung für die Mündung über. In der Mitte ziemlich dick, fällt sie gegen den kantigen Rand in gleichmässiger Wölbung ab, zeigt die gebogenen Nähte der wenigen Kammern mehr durchscheinend als einschneidend. Die Septalwand der Schlusskammer vertieft sich vom Rande aus nach innen und birgt im oberen Winkel die elliptisch geformte Mündung.

Vorkommen: St. Johann, Galling, Höpfling.

Cristellaria Spachholtzi Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Cristellaria Spachholtzi Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.

„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XXIV, Fig. 10. 11.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.45 mm Höhe, ist wenig gewölbt, tritt in der Schalenmitte mit einer schwachen Scheibenwölbung hervor, welche gegen die letzte Windung sich nicht scharf abgrenzt. Die Nähte der Kammern scheinen mehr durch, als sie sich einsenken, sind anfänglich fast gar nicht zu erkennen. Die Zahl der Kammern in der letzten Windung ist neun. Die letzte Kammer richtet sich steil auf zur Mündungsecke. Die Septalfläche wölbt sich wenig nach vorne.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Cristellaria costulata Chapman.

Chapman, The Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1893.

Tafel XXIV, Fig. 42.

Das Gehäuse hat 0.55 mm Länge, ist gerade aufgerichtet, stellt fünf Kammern von ungleicher Grösse übereinander. Die zwei ersteren haben sehr geringe Neigung nach vorne, sind niedrig, die dritte breitet sich mehr aus, ebenso die vierte, die letzte wird bauchig und verengt sich nach vorne gleichmässig zur Mündungsspitze. Diese steht als steilaufgerichteter Strahlenzapfen empor. Die Nähte sind sehr deutliche Querlinien. Das Eigenthümlichste dieser Art ist die Verzierung der Oberfläche mit Längsrippen, welche sich sehr bestimmt abheben und breitere Zwischenräume zwischen sich lassen. Diese Rippen laufen dem vorderen Rande schräg zu. Die Rippen sind zahlreich und sind auch auf der letzten Kammer gleichmässig ausgebildet.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Cristellaria gemmata Brady.

Chapman, Microzoa from the phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Cristellaria gemmata Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Tafel XXIII, Fig. 25. 26.

Das Gehäuse hat 0.40 mm Höhe, ist im Umriss eiförmig mit Zuspitzung nach vorne und breiter Rundung am hinteren Ende. Die Seiten sind sehr flach gewölbt, der Rand wölbt sich

mit schmaleiförmiger Rundung auf der Bauchkante wie am Rücken. Die Schale fällt auf durch eine dichte Besetzung der Oberfläche mit gleichmässig scharfrandigen, nicht grossen Poren. Ungefähr zehn Kammern reihen sich anfänglich in halber Spira, bilden dann vom Rückenrande aus nach oben gerichtete Bögen, bleiben aber flach und werden von kaum merklich eingesenkten Nähten begrenzt. Die letzte Kammer geht vorne in eine kegelförmige Spitze aus, an deren Ende die Mündung sitzt. Die Septalfläche der letzten Kammer reicht nicht ganz bis zur Hälfte der Kammerhöhe.

Vorkommen: Marienstein.

Cristellaria laevigata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.

Cristellaria laevigata Reuss. Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XXIV, Fig. 33. 34.

Die Gehäuse sind nur 0.33 mm hoch, eiförmig im Umriss mit steiler Zuspitzung nach vorne, gleichmässiger Rundung am hinteren Ende. Von den Seiten ist die Schale zusammengedrückt, der Rücken ist scharf, die Kammern rollen sich ein in kurzer Spira, gehen rasch in steile Aufrichtung nach dem Rücken zu über. Die Nähte sind sehr feine Linien, sind kaum wahrzunehmen. Die letzte Kammer ragt mit dem spitzen Strahlenkegel nach vorne, fällt mit der Septalfläche, welche ein sehr verlängertes Oval darstellt, bis zur Mitte der Schalenhöhe fast gerade ab.

Vorkommen: Marienstein.

Cristellaria navicula d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Cristellaria navicula d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1862/63.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XII, Fig. 3. 4.

Das Gehäuse ist hinten rund, nach vorne verlängert und zum Mündungskegel verengt. Der Umfang ist ganzrandig, der Kiel nur in der Septalansicht oder bei durchfallendem Lichte bemerkbar, breit, aber nicht scharf. Die Kammern gehen mit ihren meistens nur durchscheinenden Nähten bis zum Mittel der Schale. Hier ist die Schale am dicksten, aber nicht genabelt. Die Septalfläche der letzten Kammer ist schwach nach vorne gewölbt. Die Mehrzahl der Gehäuse haben ungefähr bei 0.37 mm Länge 0.27 mm Breite. Die Mündung sitzt als winzige Krause am Ende des spitzen Kegels, mit welchem die Schlusskammer nach vorne abschliesst.

Vorkommen: Adelholzen, Höpfling, Gerhardsreut, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Starzmühl, Galling, Disselbach, Schmiedwald, St. Johann.

Cristellaria triangularis d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Cristellaria triangularis d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Reuss, Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XII, Fig. 5. 6.

Die Gehäuse sind länger als breit, richten die Endigung der letzten Kammer als spitzen Kegel empor, sind hinten gerundet, bestehen aus einer einzigen sichtbaren Windung, deren Kammern anfänglich sich zur Spira einrollen, dann mehr aufrichten, dabei mit den seitlichen Flügelenden stets zur Mitte reichen, ohne eine Centralscheibe oder Nabelgrube zu bilden. Die Nähte sind nicht tief. Die Septalfläche der letzten Kammer wölbt sich, gegen die Seiten kantig, aber ohne Leiste, abgegrenzt, stark vor, trägt in der Spitze die Mündung, breitet sich nach unten mehr oder weniger stark aus, so dass die Fläche eine nach oben spitze, unten von der Randkante der Schale eingeschnittene Herzform erhält. Grösse 0.30 bis 0.60 mm Länge.

Vorkommen: Disselbach, Galling, Höpfling, Gerhardsreut.

Cristellaria nuda Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Cristellaria nuda Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XII, Fig. 25. 26.

Das Gehäuse ist ziemlich flach, erreicht 0.50 mm Höhe, hat verlängerte Eiform mit schmälerem vorderen, breit gerundetem hinteren Ende. Die Kammern sind durch Nähte getrennt, welche kaum als Linien durchscheinen. Die letzte Kammer setzt sich von der Spitze der Schale am vorderen Rande gerade nach unten fort und geht in den spiralen Schalentheil sofort über. Die Mitte der Seitenflächen glänzt wohl etwas, wie von Verdichtung der Schale, es bildet sich aber keine Centralscheibe, noch weniger eine Grube. Der Rand ist schmal, nicht scharfkantig. Die Septalfläche ist nicht hoch, flach gewölbt, greift mit ihren Seitenrändern gegen die Mitte der Schale herab und birgt in ihrer Spitze die kurzstrahlige Mündung.

Vorkommen: Galling, Gerhardsreut.

Cristellaria lepida Reuss.

Robulina lepida Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Robulina lepida Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.
" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XII, Fig. 27. 28.

Die Schalen haben 0.50 bis 1.20 mm Höhe, sind im breiteren Theile scheibenrund, verlängern sich in der letzten Kammer nach vorne, zum Mündungsknöpfchen sich emporrichtend.

Die Kammern sind flach, haben kaum wahrnehmbare Nähte, bilden in der Mitte eine flache, in der Randansicht zu beiden Seiten deutlich vorgewölbte Centralscheibe. Der Rand ist kantig, nicht gekielt. Die Septalfläche der Schlusskammer hat keine Leisten, wodurch sich diese Art stets von Cristellaria rotulata unterscheidet.

Vorkommen: Schmiedwald, Höpfling, Pattenauermergel, Gerhardsreut, Adelholzen, St. Johann, Starzmühl.

Cristellaria subalata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Cristellaria subalata Reuss, Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
" " " Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XI, Fig. 19. 20.

Das Gehäuse misst 0.25 bis 0.35 mm in der Höhe, ist wenig gewölbt im Centrum, hat deutlichen Kiel, rundet sich im unteren Theile und hat gebogene Kammernähte, welche von dem Kielrande bis zu der flachen Mitte sich verbreiternd verlaufen. Die Septalfläche ist verlängert herzförmig, läuft nach oben in einen Mündungskegel aus. Die Nähte senken sich mit feiner Linie verhältnissmässig tief ein, gewinnen gegen die Mitte, von unten durchscheinend, das Ansehen, als wären sie gegen die Mitte breiter als am Rande.

Vorkommen: Schmiedwald, Gerhardsreut.

Cristellaria sulcifera Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Cristellaria sulcifera Reuss, Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXIII, Fig. 19. 20.

Das Gehäuse ist eiförmig mit runder hinterer Endigung und centraler Verschmälerung nach vorne zum Strahlenkegel der Mündung. Der Rückenrand ist gleichmässig gebogen, der Bauchrand wölbt sich nach vorne und geht dann in die Rundung des hinteren Schalentheiles über. Die Kammern bilden ringförmig-breite Bögen, werden durch Nähte getrennt, welche als breite Furchen den Kammerbögen folgen. Die Zahl der Kammern ist 6 bis 7. Die Mündung sitzt als Strahlenkegel am Scheitel der stark nach unten ausgeschnittenen, von Seitenleisten begrenzten Septalfläche. Die Höhe der Schale beträgt 0.45 mm.

Vorkommen: Adelholzen, Linderhof.

Cristellaria oligostegia Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Cristellaria oligostegia Reuss, Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XI, Fig. 21. 22.

Das vorliegende Exemplar ist 0.40 mm hoch und 0.25 mm breit, richtet sich mit dem Strahlenkegel der letzten Kammer mehr aufrecht, wie diess bei Chapman, The foraminifera of

the Gault of Folkstone, Tafel 5, Fig. 5, dargestellt ist, während die Reuss'schen Figuren vom Folkstone-Gault und von der westfälischen Kreide im Umriss mehr gerundet erscheinen. Fünf Kammern rollen sich allmählig ein, die erste Kammer ist klein, die folgenden wachsen mehr in die Breite, die letzte ist sehr gross und verlängert sich nach vorne zum Mündungskegel. Die Nähte sind deutlich, aber nicht tief. Die Schale ist glatt. Die Septalfläche der letzten Kammer ist ein breiter, nach vorne gewölbter Bauch.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Cristellaria lobata Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Cristellaria lobata Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XI, Fig. 15. 16.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.90 mm Höhe, ist flach, kielkantig gerandet, endet vorne mit aufgerichteter Kegelspitze, in welcher eine längliche Mündung sitzt. Die Kammern sind gebogen, durch wenig deutliche Nähte getrennt. Diese reichen nur bis zu einer flachen, nicht abgegrenzten Centralscheibe. Die Septalfläche der letzten Kammer ist umgekehrt herzförmig, im unteren Theile schwach eingesunken, im oberen etwas vorgewölbt. Der Seitenrand der Septalfläche ist stumpfkantig, bildet keine Leisten.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Cristellaria Münsteri Römer.

Robulina Münsteri Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.

Tafel XI, Fig. 25. 26.

Die scheibenrund eingerollten Gehäuse haben 0.50 bis 0.90 mm Höhe. Ihre Seitenflächen sind mässig gewölbt, der Rand hat kantigen Kiel, die Centralscheibe grenzt sich nicht bestimmt ab. Die mässig gebogenen Nähte der zehn Kammern scheinen mehr durch als sie einschneiden. Die letzte Kammer ragt mit dem Mündungskegel am Rande eckig vor.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, St. Johann.

Cristellaria umbilicata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. Paläontologische Beiträge. 1862/63.

Tafel XI, Fig. 13. 14.

Das kräftige, scheibenrunde Gehäuse hat einen Durchmesser von 0.60 mm, ist verhältnissmässig nicht dick, hat einen stumpfen Kiel, ist in der Mitte leicht eingesunken. Die zehn Kammern sind gewölbt, werden durch tiefe gebogene Nahtfurchen getrennt, welche in der Nabeleinsenkung sich vereinigen. Die Septalfläche der letzten Kammer ist umgekehrt herzförmig und wird an beiden Seiten von einer Randkante abgegrenzt, biegt sich von oben nach unten in schwacher Wölbung.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling.

Cristellaria Williamsoni Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.

Tafel XI, Fig. 7. 8.

Die Gehäuse haben scheibenrunden Umriss, 0.50 bis 0.70 mm Höhe, sind mässig gewölbt, scharf gerandet mit mehr oder minder vortretendem Kiel. Die letzte Kammer richtet sich von der Umrissrundung auf zu einem in Gestalt eines Knöpfchens vorspringenden, kurzstrahligen Mündungskegel. Die sechs bis acht stark gebogenen Kammern haben mässig tiefe Nähte, welche alle bis zur Mitte reichen, ohne Scheibe oder Grube da zu bilden. Die Septalfläche der Schlusskammer wölbt sich etwas vor und ist beiderseits mit kräftigen Randleisten abgegrenzt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Starzmühl.

Cristellaria diademata Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Cristellaria diademata Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XI, Fig. 1. 2.

Das scheibenrunde Gehäuse von 0.50 bis 1.0 mm Durchmesser ist mässig gewölbt, hebt sich mit der letzten Kammer nur wenig über den Scheibenumriss der Schale empor, hat einen durchscheinenden, mit kurzen Zacken geschmückten, scharfen Kiel. Die Kammern sind zahlreicher (10) als bei Berthelin angegeben, dieselben haben stark gegen den Rand gebogene Nähte, welche das Centrum der Schale, wo sich eine kleine, nicht scharf begrenzte Scheibe bildet, nicht erreichen. Die Mündung zeigt eine Rosette in der Spitze der niederen, dreieckigen Septalfläche. Das wesentlichste Artmerkmal ist die zackenförmige, manchmal knotig verdickte Zähnelung des schneidigen Kielrandes.

Vorkommen: Pattenauermergel, Gerhardsreut, Höpfling, Schmiedwald, Adelholzen, St. Johann, Starzmühl, Stallauereck.

Cristellaria Baylei Reuss.

Reuss, Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.

Tafel XI, Fig. 9. 10.

Die scheibenrunden Gehäuse haben 0.60 bis 1.0 mm Durchmesser, sind linsenförmig, flach oder in der Mitte mässig gewölbt, und fallen von da gegen den Rand gleichmässig ab. Der Rand ist ein bald stumpfer, bald schneidig scharfer Kiel. Zehn bis zwölf stark gebogene Kammern vereinigen sich in einer kleinen, nur unbestimmt abgegrenzten Centralscheibe, welche in der Ansicht vom vorderen Rande seitlich kaum merklich vortritt. Die Septalfläche ist durch Seitenleisten abgegrenzt, welche bis zur Centralscheibe herablaufen, sie ist vertieft, über ihr sitzt der Strahlenbündel der Mündung. Die Kammernähte erheben sich zuweilen gegen die Mitte der Schale hin zu kräftigen Wülsten.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Pattenauermergel.

Cristellaria macrodisca Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Cristellaria macrodisca Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
Cristellaria rotulata Lamarck var. macrodisca. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XI, Fig. 5. 6.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.45 bis 0.75 mm Durchmesser, ist bauchig gewölbt, am Rande kantig. Die Schale bietet in der Mitte der Seiten eine breite, durch Linien nicht abge-

grenzte Scheibe, vor welcher die acht bis zehn gebogenen Kammern mit ihren kaum wahrnehmbaren Nähten sich verlieren. Die letzte Windung ragt über den Rand mit der Endigung der letzten Kammer mit niederer Septalfläche vor, die Mündung ist da als Strahlenkranz geborgen.

Von Cristellaria rotulata Lamarck, von welcher Cristellaria macrodisca als Varietät gelten mag, unterscheidet der mächtige Breitendurchmesser des Gehäuses und die grössere Centralscheibe.

Vorkommen: Gerhardsreut, St. Johann, Starzmühl, Adelholzen, Disselbach, Höpfling, Galling, Pattenau-Kieselschalerschicht, Urschelauerstrasse.

Cristellaria barbata nov. spec.

Tafel XXIII, Fig. 23. 24.

Das Gehäuse hat taschenförmigen Umriss mit seitlicher Neigung am vorderen Ende. Das hintere Ende ist fast geradlinig, die Wölbung beider Seiten ist mässig. Die Schale ist in der Mitte der Seiten am höchsten, hat nur wenige, sehr stark gebogene Kammern, deren Nähte sehr schwach durchscheinen. Der Rand der Schale ist ein schneidig schmaler Kiel, welcher am unteren Ende etwas tressenartig gebartet erscheint. Die Mündung sitzt am vorderen Ende der Schale in einem kurzen Kegel. Die Septalfläche wölbt sich schwach nach vorne, hat zarte Seitenkanten. Die Schale hat 0.33 mm Länge und 0.27 mm Breite.

Vorkommen: Venusberg.

Cristellaria gaultina Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Cristellaria gaultina Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXIII, Fig. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

Die Gehäuse finden sich in Grössen von 0.20 bis 1.00 mm Scheibendurchmesser, sind ganz rund oder nach vorne etwas verlängert, eiförmig. Die Flächen sind gewölbt, zeigen zu beiden Seiten in der Mitte eine Scheibe ohne scharfe Abgrenzung. Die vordere Endigung geht in eine aufwärts gerichtete Spitze aus oder schliesst mit niederer Septalfläche der letzten Kammer ab. Der Rand ist stumpfkantig oder auch scharf gekielt, ist zuweilen auch unregelmässig zackig. Die letzte, einzige in Kammern getheilte Windung hat zahlreiche, durch gebogene Nähte getrennte Kammern. Die Nähte sind in der Regel tiefer gegen den Rand zu, während andere Schalen sich finden, deren Nähte an der Centralscheibe breiter und tiefer erscheinen. Bei durchfallendem Lichte sehen diese Nähte wie gebogene Radspeichen aus. Die Mündung sitzt oberhalb der nach unten sich stark einsenkenden Septalfläche der letzten Kammer, die Septalfläche hat keine Randleisten.

Vorkommen: Urschelauerstrasse, Linderhof, Einbachgraben.

Cristellaria exarata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.

Cristellaria exarata v. Hagenow. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XXIV, Fig. 8. 9.

Die Gehäuse sind scheibenrund, haben 1.00 bis 1.80 mm Durchmesser in der Fläche, sind mässig gewölbt. In der Mitte hebt sich eine Centralscheibe mehr oder minder mächtig ab,

so dass sie bei den einen Gehäusen als flacher, bei anderen als vorspringender, erhabener Knopf erscheint. Der Rand hat einen breiten scharfen Kiel. Die acht bis zehn Kammern sind gebogen und haben Nahtleisten, welche hoch emporragen, während die Kammerfläche wie ausgehöhlt dazwischen liegt. Die Mündung ist am vorspringenden Ende der Schlusskammer in der oberen Ecke geborgen, die Septalfläche wird begrenzt von zwei Seitenleisten.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Cristellaria rotulata Lamarck.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Cristellaria rotulata Lamarck.	Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ „	Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
„ „ „	Reuss, Beitrag zur Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855.
„ „ „	Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „	Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
„ „ „	Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
„ „ „	Reuss, Die Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
„ „ „	Reuss, Die Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
„ „ „	Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
„ „ „	Reuss, Foraminiferen und Ostrakoden am Kanarasee. 1855.
„ „ „	Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
„ „ „	Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
„ „ „	Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
„ „ „	Fornasini, Textularina e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
„ „ „	Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „	Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
„ „ „	Dervieux, Le Cristellarie terziarie del Piemonte. 1891.
„ „ „	Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
„ „ „	Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „	Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
„ „ „	Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
„ „ „	Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „	Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
„ „ „	Egger, Fossile Foraminiferen von Monte Bartolomeo. 1895.
„ „ „	Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
„ „ „	Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.
„ „ „	Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XI, Fig. 3. 4.

Die Gehäuse sind scheibenrund, erreichen in der Mehrzahl 0.5 bis 1.0 mm, kommen aber auch grösser vor. Die constanten Merkmale sind: ein ganzer, nicht gekerbter Rand, dessen Kiel nur kantig oder ganz wenig zur Schneide erhoben ist, eine schwach-bogenförmige Wölbung der Kammernähte, schwache Einsenkung oder auch linienförmige Erhöhung der Nähte, verschieden zahlreiche Kammern, welche in der Schalenmitte sich vor einer nicht scharf abgegrenzten Scheibe verlieren. Ganz bestimmt kennzeichnet sich diese Art durch scharfe Leisten auf beiden Rändern der Septalfläche, in deren Gipfel die Mündung liegt. Die Wölbung der Schale ist, wie sie auch d'Orbigny zeichnet, verschieden. Es finden sich flachere und gewölbte Formen, bei beiden zeigt sich aber die centrale Scheibe in der Schalenvorderansicht nur als eine in gleicher Linie fortlaufende Wölbung des Umrisses in der halben Schalenhöhe, nicht abgegrenzt als vortretender Knopf.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Disselbach, Starzmühl, St. Johann, Galling, Pattenauermergel- und Kieselschalerschicht, Adelholzen, Linderhof.

Cristellaria calcar d'Orbigny.

Robulina calcar d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Robulina calcar Linné. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
Robulina calcar d'Orbigny. Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
Cristellaria calcar Linné. Fornasini, Textularina e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Dervieux, Le Cristellarie terziarie del Piemonte. 1891.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XI, Fig. 17. 18.

Die Gehäuse fallen in der Regel durch ihre, an 3 mm Scheibendurchmesser erreichende Grösse und durch die Spornstachel auf, welche sich vom Randkiele abheben. Die Centralscheibe ist bald mehr, bald weniger kräftig ausgebildet, immer aber erheben sich die stark gebogenen Nähte zu erhabenen Leisten oder Rippen, welche manchmal durch dunklere Färbung von den Kammerflächen sich abheben. Die Endkammer-Fläche ist ein kleines Dreieck, in dessen Giebel die Mündung sitzt. Die Zahl und Grösse der Stacheln ist ungleich. Auch die Zahl der Kammern schwankt, ungefähr zehn ist die gewöhnliche.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Cristellaria cultrata d'Orbigny.

Robulina cultrata d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Robulina cultrata Montfort. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
Robulina cultrata d'Orbigny. Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
Cristellaria cultrata Montfort. Fornasini, Textularina e altri foramiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Dervieux, Le Cristellarie terziarie del Piemonte. 1891.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XI, Fig. 11. 12.

Die Gehäuse haben Scheibenform, sind mässig dick, besitzen in der Scheibenmitte einen Knopf, um welchen sich die 8 bis 12 Kammern mit stark gebogenen Nähten anlegen. Die Nähte senken sich stark ein oder erheben sich sogar theilweise der ganzen Länge nach zu schmalen Leisten. Das Eigenthümlichste der Art ist der schneidende, manchmal sehr hohe Kiel, welcher die Schale ringsum umfasst. Die letzte Kammer hebt sich nicht hoch auf, ragt mit ihrem Mündungsknopfe nach vorwärts. Die Septalfläche ist klein, vertieft, von Leisten eingeschlossen. Die Schalen haben 0.30 bis 0.70 mm Scheibendurchmesser.

Vorkommen: Pattenauermergel, Höpfling, Gerhardsreut, Starzmühl.

Unterfamilie **Polymorphininae. Dimorphina d'Orbigny.**

Dimorphina Ursulae nov. spec.

Tafel XXII, Fig. 24. 25.

Das Gehäuse hat 0.45 bis 0.70 mm Länge, ist kerzengerade, beginnt mit kugeligen Kammern, welche zu je drei einen Umgang bilden. Sie vollenden manchmal überhaupt nur einen Umgang, selten über zwei, um dann in gerader Zeile sich übereinander aufzustellen. Die

Kammern wachsen in der Einzelnreihe gleichmässig an, bleiben breiter als hoch, werden durch horizontale, ziemlich tief einschneidende Nähte getrennt und treten zwischen diesen mit meist flachen, manchmal auch mehr gewölbten Bäuchen hervor. Die letzte Kammer verengt sich am vorderen Ende zu einem schmalen, kurzen Mündungskegel. Die letzte Kammer ist im Querschnitt rund. Gut erhaltene Exemplare zeigen eine glasig glatte Oberfläche, lassen auch zuweilen den von der vorausgehenden in die nächste einreihig stehende Kammer hineinragenden Mündungskegel wahrnehmen.

Vorkommen: Urschelauerstrasse, Linderhof.

Dimorphina minuta nov. spec.

Tafel XXII, Fig. 22.

Das winzige Gehäuse von 0.15 mm Länge reiht die Kammern in einem bis zu zwei Umgängen traubenförmig und stellt sie dann in einreihiger Folge übereinander auf. Die einreihigen Kammern sind in Höhe und Breite nahezu gleich, werden durch deutliche, nicht breite Quernähte getrennt. Die letzte Kammer verschmälert sich nach vorne zu einem Mündungskragen. Die Oberfläche der Kammern ist mit Knötchen besetzt, welche der Schale ein etwas rauhes Ansehen geben.

Vorkommen: Disselbach.

Polymorphina d'Orbigny.

Polymorphina prisca Reuss.

Globulina prisca Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Polymorphina prisca Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.

Tafel XVII, Fig. 1.

Bei 0.30 mm Länge und 0.15 mm Breite ist die Schale im Umriss eiförmig mit beträchtlicher Verschmälerung nach dem vorderen sowie nach dem hinteren Ende. Der Querschnitt ist rund, die Mündung strahlig. Die Nähte sind sehr zart, lassen nur drei Kammern erkennen. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel.

Polymorphina elliptica Reuss.

Guttulina elliptica Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1846.
Guttulina elliptica Reuss. Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.

Tafel XVII, Fig. 30. 31.

Das verlängert eiförmige Gehäuse ist vorne etwas schmäler als in der hinteren Hälfte, der Querschnitt ist oval, die Länge der Schale beträgt 0.40 mm, die Breite 0.22 mm. Hinten ist das Gehäuse gerundet, vorne verengt es sich zu einer nach der Seite verzogenen Strahlenmündung. Die Kammern haben ungleiche Grösse, zeigen den Umriss buchtig eingesunken, doch bleiben die Nahtlinien mehr angedeutet.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Polymorphina lanceolata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach. 1863.

Polymorphina lanceolata Reuss. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
„ „ „ Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Gault. 1895/97.
„ „ „ Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XVII, Fig. 2.

Das zierliche Gehäuse von 0.30 mm Länge und 0.10 mm Breite ist rund im Querschnitt, im Umriss walzenförmig, verschmälert sich am vorderen Ende zum Strahlenkegel, rundet sich am hinteren. Die Kammern sind durch Nähte getrennt, welche an der letzten Kammer gegen die vorhergehende Kammer eine schwache schräg verlaufende Einsenkung bilden, an den ersteren Kammern aber kaum durchscheinen. Die Mündung ragt als kurzer Tubus in den Raum der letzten Kammer hinein.

Die in Marienstein gefundenen Exemplare haben stärkere Nahteinsenkung der Kammern von Beginn an, stimmen mit den Exemplaren, wie sie Reuss von Hermsdorf beschreibt, nicht mit denen von Offenbach.

Vorkommen: Galling, Marienstein.

Polymorphina porrecta Reuss.

Globulina porrecta Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859.

Globulina porrecta Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.

Tafel XVII, Fig. 21. 22.

Das Gehäuse hat 0.70 mm Höhe, ist im Querschnitt beinahe rund, bauchig und am breitesten in mittlerer Schalenhöhe, verengt sich nach vorne und nach hinten kegelförmig, lässt nur flachbuchtige Einsenkung der Kammernähte wahrnehmen. Die letzte Kammer schliesst vorne mit einer Strahlenmündung.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Pattenau-Kieselschalerschicht, Stallauereck.

Polymorphina lacrima Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Globulina lacrima Reuss. Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
„ „ Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
„ „ Reuss, Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
Polymorphina lacrima Reuss. Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
„ „ „ Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.

Tafel XVII, Fig. 39. 40.

Das Gehäuse wird 0.25 bis 0.50 mm lang, hat die Gestalt eines Tropfens, ist vorne schmal kegelförmig, hinten breit gerundet, biegt sich nur wenig seitlich, ist völlig kreisrund im Querschnitt, zeigt nur ganz unbedeutende Spuren von Nähten, welche die einzig sichtbaren drei Kammern abtrennen. Die Mündung ist ein hyaliner Strahlenkegel am vorderen Ende der Schale.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Polymorphina obtusa Reuss.

Pyrulina obtusa Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XVII, Fig. 25.

Das Gehäuse hat bei 0.75 mm Höhe 0.55 mm Breite, ist zwetschgenförmig im Umriss, in halber Höhe am breitesten, verschmälert sich vorne und hinten zu eiförmiger Endigung, die vordere birgt die Strahlenmündung. Die Nähte der wenigen sichtbaren Kammern sind kaum angedeutet.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Polymorphina angusta Egger.

Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg. 1857.

Polymorphina angusta Egger. Brady, Challenger, report on the foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Andreae, Mitteloligocänforaminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XVII, Fig. 8. 9.

Bei 0.45 mm Länge und 0.15 mm Breite sind die Gehäuse walzenförmig im Umriss, aber seitlich zusammengedrückt, so dass der Querschnitt ein verlängertes Oval bildet. Die Schale endet vorne mit der verengten Strahlenmündung, hinten endet sie mit einer kurzen Spitze. Die Nähte der langen Kammern, davon nur drei sichtbar sind, lassen sich nur als zarte Linien erkennen. Die Schalenoberfläche ist glasig glatt.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel, Marienstein.

Polymorphina ampla Karrer.

Karrer, Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreide in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferen-Fauna. 1870.

Tafel XVII, Fig. 32.

Eichelförmig in seiner Gestalt ist das Gehäuse 0.80 mm lang, ist fast gleich breit in seiner ganzen Länge, nur in der hinteren Hälfte etwas schmäler. Das hintere Ende ist gerundet, das vordere verengt sich zum centralgelagerten Strahlenkegel, welcher etwas hyalin von der undurchsichtigen, die Nähte der Kammern nur in schwächster Andeutung erkennen lassenden Schale sich abhebt.

Vorkommen: Höpfling.

Polymorphina sororia Reuss.

Reuss, Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferen-Fauna. 1863.

Polymorphina sororia Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XVII, Fig. 6. 7.

Das walzenförmige Gehäuse hat 0.50 mm Länge, ist im Querschnitt rund, verengert sich nach vorne etwas mehr als nach hinten. Der Umriss zeigt eine mehr bogenförmige Bauchung

auf einer, eine mehr geradegestreckte Sehne auf der anderen Wölbungsfläche der Schale. Das hintere Ende ist gerundet, das vordere zu einer hyalinen kurzstrahligen Spitze verengt. Die Nähte sind kaum angedeutet. Die Oberfläche ist glatt.

Vorkommen: Schmiedwald, Galling.

Polymorphina sororia Reuss variatio cuspidata Brady.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Polymorphina sororia var. cuspidata Brady. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XVII, Fig. 10. 11.

Die Schale hat 0.60 mm Länge, ist im Umriss, ähnlich einem Fische, nach vorne und hinten verengt, im mittleren Theile bauchig, baut sich aus langgestreckten Kammern auf, deren letztere den grössten Theil der Schale einnehmen. Die Nähte sind deutlich, nicht tief. Die Achse der Schale ist gebogen. Das hintere, spitze Ende biegt sich nach vorne, ebenso neigt die zu einem Strahlenkegel verengte letzte Kammer nach vorne. Der Querschnitt ist ein breites Oval, die letzte Kammer füllt dasselbe aber nicht ganz aus.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling.

Polymorphina lactea Walker & Jacob.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1895/96.

Polymorphina lactea Walker & Jacob. Brady, Challenger, report on the foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/95.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XVII, Fig. 14. 15.

Das Gehäuse hat rundlichen Umriss mit schwacher Verschmälerung nach vorne, hat 0.35 mm Länge und 0.29 mm Breite, ist seitlich sehr stark zusammengedrückt, wie Polymorphina elliptica Reuss, von welcher sich Polymorphina lactea nur durch ein kürzeres Gehäuse unterscheidet. Die Nähte der Kammern sind sehr zart. Die Strahlenmündung ist gleichfalls kaum erkennbar. Das hintere Ende zeigt sich in der Schmalansicht der Kammer stumpf abgerundet.

Vorkommen: Pattenauermergel, Stallauereck.

Polymorphina cretacea Alth.

Guttulina cretacea Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849.

Guttulina cretacea Alth. Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Reuss, Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
Polymorphina cretacea Alth. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.

Tafel XVII, Fig. 12. 13.

Die Gehäuse haben ungefähr 0.35 mm Höhe, 0.16 bis 0.18 mm Breite. Die Schale ist breiter in der hinteren Schalenhälfte, endet aber hinten mit spitzer Anfangskammer. Vorne ver-

engert sich die Schale zu kegelförmiger Strahlenmündung. Die Kammern haben mässig tief eingebuchtete Nähte, wölben sich nach einer Seite mehr vor als nach der anderen. Der Querschnitt gleicht einem Dreieck mit abgerundeten Ecken.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, Höpfling, Galling, Starzmühl, Stallauereck, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Polymorphina gibba d'Orbigny.

Globulina gibba d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Polymorphina gibba d'Orbigny. Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten von Ortenburg. 1857.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Globulina gibba d'Orbigny. Terquem, Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
" " " Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.
Polymorphina gibba d'Orbigny. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Corti, Foraminiferi e Diatomee fossili del pliocene di Castenedolo. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XVII, Fig. 19. 20.

Das Gehäuse erreicht 0.60 mm Höhe, ist fast ebenso breit, im Umriss kugelig mit geringer seitlicher Verziehung. Vorne setzt sich für die Mündung ein flacher Strahlenkegel auf, gegen welchen zu die Schale sich kaum merklich verengt. Der Querschnitt ist fast kreisrund. Die Nähte sind sehr wenig kennbar, nur zarte Linien. Die Schale ist glatt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, Höpfling, Starzmühl, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Polymorphina communis d'Orbigny.

Guttulina communis d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Polymorphina communis d'Orbigny. Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten von Ortenburg. 1857.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Guttulina communis d'Orbigny. Terquem, Les Foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
Polymorphina communis d'Orbigny. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XVII, Fig. 36. 37.

Das Gehäuse ist bei 0.45 mm Höhe fast ebenso breit, hat die grösste Breite unterhalb der Mitte der Schalenhöhe, zeigt auf der Fläche, wo diese im Querschnitt sich vorwölbt, die Anfangskammer vortretend, so dass sie am hinteren Schalenende kugelig zwischen den zwei folgenden, sie umfassenden Kammern vorragt. Die Mündung ist ein Strahlenkranz am Ende der letzten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Polymorphina problema d'Orbigny.

Guttalina problema d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Polymorphina problema d'Orbigny. Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten von Ortenburg. 1857.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Guttulina problema d'Orbigny. Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
Polymorphina problema d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
Guttulina problema d'Orbigny. Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
Polymorphina problema d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XVII, Fig. 33. 34. 35.

Diese Art ist von voriger nur dadurch verschieden, dass die Kammern in grösserer Zahl sich im Kreise zu einem traubigen Umgang gestalten. Die Anfangskammern treten hinten vor den grösseren Kammern des letzten Umgangs wie ein Endknopf vor. Die Schale ist im Querschnitt stumpf dreieckig, die Strahlenmündung sitzt am Ende der letzten Kammer. Die Höhe der Schale überschreitet mit 0.35 mm nur wenig deren Breite.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Polymorphina globosa Bornemann.

Guttulina globosa Bornemann, Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. 1855.

Globulina globosa v. Münster. Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
Polymorphina globosa v. Münster. Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.

Tafel XVII, Fig. 26.

Das eiförmige Gehäuse hat eine Länge von 0.60 mm, ist in der Mitte am breitesten, vorne und hinten gleichmässig, hinten aber mit einer geringen seitlichen Seitwärtsneigung abgerundet. Die Kammern sind durch kaum wahrnehmbare Nähte getrennt, das vordere Ende ist nur sehr wenig vorgewölbt zu stumpfkegelförmiger Strahlenmündung. Die Schale ist glatt. Der Querschnitt ist rund.

Polymorphina globosa v. Münster, Römer, Die Cephalopoden des norddeutschen Meeressandes, hat Aehnlichkeit, die von Reuss aus der böhmischen Kreide aufgeführte Polymorphina globosa v. Münster hat andere Umrissgestalt.

Vorkommen: Höpfling, Pattenau-Kieselschalerschicht, Urschelauerstrasse, Starzmühl.

Polymorphina trigonula Reuss.

Guttulina trigonula Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Tafel XVII, Fig. 41. 42. 43.

Das Gehäuse hat 0.38 mm Höhe, ist im Umriss birnförmig, vorne verengt, hinten gerundet. Die Schale ist, namentlich im unteren Theile, zusammengedrückt, im mittleren etwas bauchig, der Rand ist dreikantig, die Kanten geben dem Querschnitt die Form eines Dreiecks mit mehr oder weniger gerundeten Ecken. Die Abtrennung der Kammern ist zum Theil durch buchtige Einsenkung am Umriss zu erkennen, die Nähte sind schwer zu unterscheiden. Die letzte Kammer trägt am verengten vorderen Ende die kegelförmige Strahlenmündung.

Vorkommen: Gerhardsreut, Marienstein.

Polymorphina horrida Reuss.

Globulina horrida Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1846.

Aulostomella pediculus Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
Globulina horrida Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
Polymorphina horrida Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
„ „ „ Jones-Chapman, On the fistulose Polymorphinae etc. Linnean journal, Zoology, Vol. XXV.

Tafel XVII, Fig. 16.

Die Gehäuse sind 0.30 bis 0.40 mm hoch, tropfenförmig im Umriss, hinten gerundet, verengen sich nach vorne und entwickeln da hörnerartige Ausläufer, deren Zahl verschieden und deren Vertheilung hinsichtlich des Ansatzpunktes nicht ganz symmetrisch ist. Die Kammernähte sind undeutlich, die Oberfläche trägt keine Stacheln.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel.

Polymorphina acuminata d'Orbigny.

Pyrulina acuminata d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Pyrulina acuminata d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
„ „ „ Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
„ „ „ Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
„ „ „ Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XVII, Fig. 3.

Die Gehäuse haben bei 0.28 mm Länge 0.17 mm grösste Breite, sind bauchig gewölbt, nach beiden Enden, schärfer und rascher nach hinten, zugespitzt, haben allmählige Verschmälerung nach vorne, wo das Gehäuse mit hyalinem Strahlenkegel endet. Die Schale lässt nur die letzten Kammern wahrnehmen, deren Nähte sehr feine Linien darstellen. Die Oberfläche der Schale ist glatt. Das hintere Schalenende geht zuweilen in einen geraden oder auch gebogenen Stachel über.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, Galling, Disselbach.

Polymorphina subrhombica Reuss.

Reuss, Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. Paläontologische Beiträge 1861/62.

Tafel XVII, Fig. 4. 5.

Das weckenförmige Gehäuse hat 0.55 mm Länge, 0.30 mm grösste Breite, ist flach, nach vorne und hinten zu stumpfer Spitze verengt. Der Rand ist schmal gerundet. Die Schale baut sich aus wenigen dachziegelförmig übereinander liegenden, alternirenden Kammern auf, deren Nähte kaum zu erkennen sind. Die Mündung am Ende der letzten Kammer hat nur sehr kurze Strahlen.

Vorkommen: Schmiedwald.

Polymorphina secans nov. spec.

Tafel XVI, Fig. 39. 40.

Das Gehäuse hat blattförmigen Umriss, ist sehr ähnlich der Polymorphina subrhombica Reuss, hat 0.40 mm Länge, ist in halber Höhe am breitesten. Die Schale ist bauchig gewölbt und fällt gegen die Ränder gleichmässig ab zu einem scharfen Randkiel. Die Kammern sind wenige, durch sehr schwach eingesenkte Nähte getrennt, stehen alternirend. Die letzte Kammer geht am vorderen Schalenende in einen kurzen und schmalen Mündungskegel über, in welchem die schlitzförmige Mündung sitzt, welche keine Strahlen, sondern nur sehr kleine Granula wahrnehmen lässt. Von Polymorphina subrhombica Reuss unterscheidet namentlich der scharfe Rand.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Polymorphina dilatata Reuss.

Reuss, Ueber die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.

Tafel XXV, Fig. 31. 32.

Das Gehäuse hat nur 0.18 mm Höhe, ist nahezu ebenso breit, im Umkreise rundlich, auf den Seiten gewölbt. Die wenigen Kammern stehen alternirend übereinander, bilden Bögen, welche nach oben mehr und mehr breiter werden. Die zwei letzten Kammern schliessen nach vorne in der Art ab, dass der weiter vortretende Bogen der letzten Kammer die vorletzte halb umfasst. Hinten ragt die kleine, rundliche Anfangskammer etwas vor. Die Nähte der Kammern sind scharfe Linien, senken sich etwas ein.

Vorkommen: Marienstein.

Polymorphina proteus Beissel-Holzapfel.

Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel XXV, Fig. 16. 17. 18. 19.

Die Gehäuse sind sehr unbeständig in ihrer Gestalt, erreichen 0.30 bis 0.55 mm Höhe, sind in der Breite sehr verschieden, bald schlank wie ein Stift, bald breit wie ein Blatt. Stets sind die Schalen etwas flach gedrückt. Die schlanken Formen sind in der Regel vorne breiter, enden mit kurzem Kegel oder mit gerundeter Haube. Die Mündung ist meistens beschädigt. An wenigen Schalen ist soviel von der Mündung erhalten geblieben, dass ein Strahlenkranz erkannt werden kann. Gewöhnlich kann man die Mündung nicht wahrnehmen. Die Kammern bauen sich traubenförmig auf in Umgängen von grosser Ungleichheit und Unregelmässigkeit. Breite Gehäuse haben ihre grösste Breite in halber Schalenhöhe und enden hinten mit zapfenförmiger, kleiner Anfangskammer. Hie und da ist, namentlich bei schlanken Gehäusen, die grösste Breite der Schale am hinteren gerundeten Ende. Die Nähte sind zarte Linien oder graben sich auch tief ein. Die Zahl der Kammern ist nie gross.

Vorkommen: Einbachgraben.

Polymorphina tuberculata d'Orbigny.

Globulina tuberculata d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.
Polymorphina tuberculata d'Orbigny. Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten von Ortenburg. 1857.
Globulina tuberculata d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XVII, Fig. 17.

Das kugelige Gehäuse hat 0.70 mm Höhe und 0.50 mm Breite, ist rund im Querschnitt, verengt sich nach hinten und nach vorne. Das hintere Ende ist gerundet, das vordere ist an

vorliegendem Exemplare beschädigt und lässt die Mündung nicht erkennen. Die Kammern sind in der letzten Windung gross, haben mässig eingesenkte Nähte. Ihre Oberfläche ist gleichmässig besetzt mit kräftigen Knoten.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Uvigerina d'Orbigny.

Uvigerina cristata Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XV, Fig. 55.

Die Gehäuse haben 0.25 bis 0.30 mm Höhe, bauen sich in Umgängen auf, welche dadurch, dass die Kammern unregelmässig kantige Vorsprünge bilden, in ihrer Gestalt sehr ungleich erscheinen. Die Kammern ranken sich, je drei in einem Umgang, rings um die Längsachse des Gehäuses. Die Querschnitte der Gehäuse sind dreieckig, aber durch die mehr oder minder vorragenden Unebenheiten auf der Kammeroberfläche werden die Dreieckslinien unregelmässig. Die Gestalt der längeren Exemplare steht der Bulimina tortilis Reuss aus dem Senon'schen Grünsand von New Jersey sehr nahe. Die Mündung sitzt aber bei beiden Arten meistens auf einem, wenn auch manchmal sehr kurzen Kragen, und damit ist ihre Einreihung bei Uvigerina geboten.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, Starzmühl.

Uvigerina gracilis Reuss.

Reuss, Die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.

Tafel XV, Fig. 27. 30. 31.

Die zierlichen Gehäuse haben Zapfenform, sind bald schlank, bald etwas dicker gegen den jederzeit vorhandenen Mündungskragen am vorderen Ende. Die Kammern ranken sich in dreikammerigen Umgängen auf, welche manchmal sehr eng geschlossen sich aneinanderreihen, bei anderen Gehäusen eine sehr gelockerte Reihe bilden. Der Querschnitt des Gehäuses bleibt unter allen Verhältnissen rund oder rundlich. Die Länge der Gehäuse ist ungefähr 0.25 mm. Die Breite schwankt zwischen 0.08 und 0.10 mm bei dieser Höhe. Die Oberfläche der Schalen ist zartfilzig oder fein stachelhaarig. Die Mündung ist, wie erwähnt, stets in einem Kragen eingeschlossen, welcher kürzer oder länger ist, manchmal vorne mit förmlichem Flaschenringe endet.

Vorkommen: St. Johann, Adelholzen, Pattenauermergel, Gerhardsreut.

Uvigerina gracilis Reuss, var. spinicauda.

Tafel XV, Fig. 28. 29.

Das Gehäuse weicht von der typischen Form nur dadurch ab, dass am hinteren Ende sich ein frei abstehender Endstachel ansetzt. Die Schalen sind dabei zuweilen mehr walzenförmig, oder sie verschmälern sich im hinteren Theile überhaupt mehr.

Vorkommen: Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Uvigerina tortilis Reuss.

Bulimina tortilis Reuss, Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. Paläontologische Beiträge. 1862.

Tafel XV, Fig. 52. 53. 54.

Die Gehäuse sind 0.20 bis 0.40 mm lang, zapfenförmig, bauen sich in drei Zeilen auf mit kantiger Abgrenzung der Flächen. Die Kammern liegen dachziegelförmig übereinander, je drei einen Umgang bildend. Bei der Lagerung in Umgängen verschiebt sich die Zeile der aufeinander zu liegen kommenden Kammern etwas seitlich. Dadurch wird die kantige Randbildung ebenfalls seitlich verschoben. Die Nähte der Kammern sind in der Regel nicht scharf aber doch deutlich. Die Schale beginnt unten schmal und erweitert sich langsamer oder rascher nach vorne in die Breite. Die letzte Kammer endet vorne haubenförmig mit einer Verlängerung in einen unregelmässigen, mehr oder minder nach der Seite gerichteten kurzen Mündungskegel. Die Oberfläche gut ausgebildeter Gehäuse erscheint mit dicht stehenden, zahlreichen Poren besetzt.

Der Querschnitt des Gehäuses ist ein Dreieck mit unregelmässig gewölbten Flächen.

Vorkommen: St. Johann, Disselbach, Pattenauermergel, Höpfling, Gerhardsreut, Starzmühl, Urschelauerstrasse.

Heterostomella Reuss.

Heterostomella rugosa d'Orbigny.

Sagrina rugosa d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Heterostomella rugosa d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee 1865.

Tafel XV, Fig. 13.

Das traubenförmige Gehäuse hat 0.25 bis 0.35 mm Länge, baut sich aus anfänglich spiral gereihten, dann in Zweizeile alternirenden Kammern auf. Die Kammern sind am älteren Theile undeutlich abgegrenzt, werden dann bauchig und schliessen in der letzten Kammer mit einem seitlich geneigten kragenartigen kurzen Schnabel, in welchem die Mündung sich befindet. Die hintere Endigung der Gehäuse ist stets gerundet. Die Oberfläche ist besetzt mit Stacheldornen.

Vorkommen: Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Adelholzen, Schmiedwald.

Heterostomella abbreviata Terquem.

Uvigerina abbreviata Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.

Tafel XXIV, Fig. 15.

Das Gehäuse hat bei 0.25 mm Länge 0.075 mm Breite, hat zapfenförmigen Umriss, breitet sich, mit dreikammerigen Umgängen allmählig emporrankend, sehr gleichmässig anwachsend bei rundem Querschnitt, aus nach vorne und verengt sich vorne zu einem kurzen, frei vorragenden Mündungskragen. Die Nähte senken sich erst beim letzten Umgang etwas mehr ein. Die Oberfläche der Schale ist mattrauh. Von Uvigerina gracilis und Heterostomella rugosa unterscheidet der gedrungenere Bau des Gehäuses und die nicht stachelige Oberfläche.

Vorkommen: Galling, Schwarzraingraben, Marienstein.

Sagrina d'Orbigny.

Sagrina aspera Marsson.

Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XV, Fig. 11. 12. 57.

Die Gehäuse haben 0.25 bis 0.35 mm Höhe, sind zapfenförmig, hinten verschmälert, vorne verbreitert, gehen in der letzten Kammer wie Uvigerinen in einen kurzen Mündungskragen über. Das Eigenthümliche dieser Art ist der eben abgeschnittene, kantige Rand, durch welchen der Querschnitt der letzten Kammern ein quadratischer wird. Die Seitenflächen sind schwach eingesunken. Die Oberfläche der Schale ist zottenstachelig oder matt.

Vorkommen: St. Johann, Schmiedwald, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Sagrina bifrons H. B. Brady.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Tafel XV, Fig. 25. 26.

Das 0.60 mm lange Gehäuse beginnt an dem hinteren Schalenende mit zweizeiliger Kammerreihe und geht rasch in einreihige Kammerfolge über. Die Kammern sind breiter als hoch, haben horizontale Nähte, zwischen welchen die Kammern als flache Wülste vortreten. Die letzte Kammer ist etwas grösser, höher, wölbt sich nach vorne, ist aber eben am Scheitel, in welchem die Mündung geborgen ist. Von den sechs einreihigen Kammern ist nur die letzte merklich grösser. Die Nähte erscheinen bei durchfallendem Lichte als starke Querbänder. Der hintere Schalentheil lässt die Kammerabgrenzung nur bei durchfallendem Lichte erkennen. Die Oberfläche ist rauh (angegriffen?). Auffallend und Arteneigenthümlichkeit ist, dass die ohnehin flachgedrückte Schale von der Mündung bis zum hinteren Ende auf beiden Flächen eine furchenartige Vertiefung zeigt. Die Mündung ist nicht deutlich, der Abschluss wie zweikammerig, verdrückt.

Vorkommen: Adelholzen.

Siphogenerina Schlumberger.

Siphogenerina columellaris Brady.

Sagrina columellaris Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Siphogenerina columellaris Brady. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
Sagrina columellaris Brady. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XVI, Fig. 20. 21.

Das zierliche Gehäuse von 0.38 mm Länge und 0.10 mm grösster Breite ist stabförmig mit leichter Biegung, baut sich buliminenartig beginnend auf und geht dann in den letzteren Kammern in eine einreihige Kammerstellung über. Der Querschnitt der letzten Kammer ist rund. Die Nähte der Kammern sind im Anfangstheile weniger bestimmt einschneidend, senken sich in dem einreihigen Schalentheile nicht breit, aber deutlich ein, verlaufen horizontal. Die Kammern sind wenig gewölbt, die letzte ist am vorderen Ende, wo sie die Mündung birgt, ebenabgeschnitten. Der buliminenartige Theil der Schale ist dünner, diese verdickt sich erst allmählig nach vorne. Die Kammern des einreihigen Schalentheiles sind so ziemlich gleich breit, nehmen langsam an Höhe zu. Die Schale ist sehr zart, hat regelmässig vertheilte, deutlich gerandete Poren, welche wie bei der lebenden Siphogenerina columellaris dicht stehende Reihen bilden.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Unterfamilie **Ramulininae. Ramulina Jones.**

Ramulina globulifera Brady.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1896.

Ramulina globulifera Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel II, Fig. 2. Tafel XXII, Fig. 33.

Diese Art findet sich nur in Bruchstücken, welche je eine Kugel darstellen. Die Kugeln haben bis 0.40 mm Durchmesser, sind mit Stacheln bedeckt und entsenden nach verschiedenen Richtungen Röhren, von welchen nur die Strunke erhalten sind. Letztere ragen mit den offenstehenden Kanalöffnungen frei hinaus, sind zum Theil gleichfalls mit Stacheln besetzt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling.

Ramulina aculeata Wright.

Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1896.

Ramulina aculeata Wright. Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1893.
" " " Jones & Chapman, On the fistulose Polymorphinae and on the genus Ramulina. 1897.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel II, Fig. 3.

Die hieher einzureihenden Fragmente sind keilförmige oder ungleich buchtige Stachel oder Rohrtheile von 0.30 bis 0.50 mm Länge. Sie sind innen hohl und tragen auf der Oberfläche Dorne und Stachel von ungleicher Grösse in unregelmässiger Vertheilung. Manche Bruchstücke sind auch ästig getheilt.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Familie **Endothyridae.**

Placopsilina d'Orbigny.

Placopsilina bibullata nov. species.

Tafel II, Fig. 33.

Es wurden nur einige Exemplare gefunden, welche bei 0.23 mm Länge aus zwei Kammern bestehen, deren eine um Weniges kleiner ist als die andere. Die Kammern sind aus fein scholliger Masse gebildet, haben breit-eiförmigen Umriss, stellen bauchige Kuchen mit ganz wenig abgeflachter unterer Seite dar. Die zwei Schalen sind durch eine horizontale Naht getrennt. Die Oberfläche der beiden Kammern ist mit zarten Knötchen überdeckt.

Die von Brady dargestellten Gehäuse von Placopsilina vesicularis sind weniger gleichmässig gestaltet und haben Verbindungskanäle, mit welchen die einzeln abgetrennten Gehäuse aneinander hängen. Aehnlicher erscheint Placopsilina bulla Brady, allein diese Art besteht stets nur aus einer Kammer.

Vorkommen: Galling, Linderhof.

Placopsilina cenomana d'Orbigny.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Placopsilina cenomana d'Orbigny. Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel II, Fig. 1.

Auf den grösseren Haplophragmien-Gehäusen finden sich nicht selten, wie Schmarotzer aufsitzend, einzeln oder in einer Reihe gestellt, kuchenförmige, auf der oberen Fläche gewölbte, im Umriss runde bis eiförmige Gehäuse mit weisslicher, matter Schale. Die einzelnen Kammern stehen in gerader oder unregelmässig gebogener Linie, sind entweder fast gleich gross, oder lassen von Kammer zu Kammer ein fortschreitendes Zunehmen des Umfangs wahrnehmen. Die Kammern sind zuweilen nur ganz wenig durch einen dünnen Verbindungsstrang aneinander gereiht, oder sie rücken auch dichter aufeinander. Die Grösse der Kammern beträgt 0.15 bis 0.30 mm.

An manchen Schalen sind auch Knötchen, über die Fläche der Schale zerstreut stehend, zu bemerken. Die untere Fläche der Kammern ist aufgewachsen.

Vorkommen: Höpfling, Adelholzen, St. Johann, Gerhardsreut.

Lituola Lamarck.

Lituola cenomana d'Orbigny.

Seguenza, Studi geologici e paleontologici sul cretaceo medio dell' Italia meridionale. 1882.

Tafel III, Fig. 21. 22.

Das Gehäuse ist beschädigt, es hat sich nur der spiral eingerollte Theil mit einem kurzen Rest der gestreckten Kammerreihe erhalten. Die Kammern sind nieder, haben wenig einschneidende Nähte, sind am Rücken gerundet, seitlich etwas zusammengedrückt. Die rebenartige Aufrankung der Kammern in gewundener Reihe stellt die vorliegende Form ziemlich nahe zu Lituola cenomana d'Orbigny nach der Abbildung, welche Seguenza von Gehäusen gibt, welche bei S. Giorgio und Portella di Falcò gefunden wurden. Der Querschnitt des gebrochenen Stückes zeigt nur eine centrale (Fig. 21) Oeffnung mit vorstehender Umlagerung der Kammerwand. Der eingerollte Theil lässt auf einer Seite die sternförmig gereihten ersteren Kammern wahrnehmen.

Vorkommen: Adelholzen, Urschelauerstrasse.

Lituola globigerinoides Perner.

Perner, Ueber die Foraminiferen des böhmischen Cenomans. 1892.

Tafel XXIII, Fig. 17. 18.

Das Gehäuse hat 3.5 mm Länge, ist breit gerundet, auf beiden Seiten etwas abgeplattet. Die Kammern, aus welchen das Gehäuse sich bildet, rollen sich in einer engeren Spirale, um welche eine weitere mit grösseren Kammern sich anlegt. Die bauchigen Kammern haben breite, aber nicht tiefe Nähte und ragen an den Seiten wie am Rande der Schale traubig vor. Die eine Seite der Schale lässt die innere Aufrollung deutlicher wahrnehmen, als die andere. Die Endfläche der letzten Kammer birgt in einer runden Vertiefung den Boden, aus welchem im Kreise gelagerte, rundliche Gruben als Ausgänge der Kanäle des labyrinthischen Innern sichtbar sind.

Vorkommen: Urschelauerstrasse, Linderhof, Adelholzen.

Lituola nautiloidea Lamarck.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.
Lituola nautiloidea Lamarck. Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel III, Fig. 19. 20.

Die Gehäuse sind in dem unteren Theile eingerollt in kurzer Spira, setzen dann einreihig in ziemlich langer Reihe ihre Kammern übereinander. Die Kammern sind breiter als hoch, durch ungleich tiefe, fast geradlinige Nähte getrennt. Sowohl in der Spira als im geradegestreckten Theile sind die vorliegenden Exemplare mehr oder weniger zusammengedrückt. Die Schale ist etwas mattrauh, die Mündung wird am Ende der letzten Kammer von elliptisch gestellten Löchern gebildet. Gut erhaltene Exemplare erreichen 7 mm in der Länge.

Der Längsschliff der Schale zeigt die Kammern anfänglich regelmässig in der Spira gestellt, in der einzeiligen Reihe der Kammer erscheinen die Kammerhohlräume in labyrinthischer Unregelmässigkeit.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel, Adelholzen.

Haplophragmium Reuss.

Haplophragmium silex nov. spec.

Tafel I, Fig. 17. 36. 37.

Es finden sich nach Art der Rotalinen in Windungen gereihte Gruppen von Steinchen, welche, von einem oder mehreren in der Mitte liegenden beginnend, sich so regelmässig im Kreise lagern, dabei mit Zunahme der Windungen so auffällig in der Grösse des Kornes gleichen Schritt halten, dass diese Gruppen zweifellos die Gehäuse von Foraminiferen sind. Ihre Besonderheit liegt in dem anfänglichen Mangel des geschlossenen Raumes einer Anfangskammer. Die Steinchen, welche von Säure nicht angegriffen werden und sehr deutlich die Polarisationserscheinungen von Quarz erkennen lassen, sind wasserhell und haben dunkle Ausfüllungen der sie trennenden Zwischenräume und Klüfte, so dass sie wie in Kammern abgetheilt aussehen. Den Saumlinien der Windungen entsprechen noch dichtere dunkelerdige Belage. Das grössere der gefundenen Gehäuse hat eine Höhe von 0.43 mm. Wenn eine vollständige Windung einmal zu Stande gekommen ist, dann setzen sich weitere Umkreisungen der Scheibe mit neuen, grösseren Steinchenreihen wiederholt an.

Vorkommen: Pattenau-Kieselschalerschicht, Gerhardsreut.

Haplophragmium trifolium nov. spec.

Tafel I, Fig. 10. 11. 32. 52. 53.

Diese Art ist eine rundliche Varietät des Haplophragmium emaciatum Brady. Die kleinsten Formen der kieselschaligen, rundlichen Gehäuse haben 0.16 bis 0.18 mm Scheibendurchmesser, bestehen regelmässig aus zwei Scheiben, welche sich am Rande zum Theil decken, während eine dritte Scheibe mit einem kleineren Theil ihres Umfangs an der Seite des Schalenrandes vorragt. Die Ansicht der Schale vom Rande aus lässt wahrnehmen, dass diese tellerförmigen, für sich flachen Scheiben, sich mehr neben- und nur mit je einem Theile aufeinanderlegen. Der Rand der Scheiben erscheint bei durchfallendem Lichte fast wie ein Ring, dessen hellere Masse von der in der Mitte befindlichen dunkleren sich abhebt. Zuweilen theilt sich dieser Ring als wäre er doppelt (Tafel I, Fig. 32).

Mit zunehmendem Alter werden die Gehäuse rauher in der Substanz, die einzelnen Scheiben erreichen einen Durchmesser von 0.30 mm. Selten kommen Gehäuse vor, bei welchen die mittlere kleine Scheibe gar nicht entwickelt ist. Es finden sich aber auch Schalen, welche die kleinere

mittlere Scheibe in einer Weise zwischen den zwei tellerförmigen grösseren einschieben, dass ein Unterschied zwischen Haplophragmium trifolium und Haplophragmium emaciatum nicht mehr besteht. Grössere Exemplare lassen die Substanz aus gleichmässig gerundeten, nahezu gleich grossen Körnern gebildet erscheinen, welche zum Theil in cyklischer Reihe geordnet liegen. Diese Eigenthümlichkeiten treten besonders bei durchfallendem Lichte in Glycerin hervor.

Vorkommen: Pattenauer-Kieselschalerschicht, Gerhardsreut, Höpfling, Adelholzen, Urschelauerstrasse.

Haplophragmium Terquemi Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.
Haplophragmium Terquemi Berthelin. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel I, Fig. 18. 35. 54. 56.

Es bilden sich aus kleinen Kieselsteinchen Gehäuse, welche, so lange sie jung sind, flache Scheiben darstellen, in welchen eine Scheidung von Kammern nicht wahrzunehmen ist, welche aber doch vermöge der zum Theil radialen Schichtung der Steinchen und der schattengebenden Spalteinlagerungen vermuthen lassen, dass die Schale mit fortschreitendem Wachsthum einen rotalinen Kammerbau zu Stande bringen wird. Figur 35 bietet einen derartigen Jugendzustand. In Figur 18 ist bereits die Lagerung der Steinchen in radialen Ausläufern bestimmter ausgeprägt, und allmählig gestaltet sich eine aus solchen Radien gebildete Spira, an welche sich, nachdem die Spira geschlossen, einreihig folgende breite Kammern anschliessen. Die mehr körnigen Gehäuse (Fig. 54) vollziehen die Abtrennung der Kammern durch tiefe Nähte deutlicher. Nach Abschluss der Spira tritt bei den querliegenden Kammern eine mittlere Erhöhung der Schale ein, von welcher die Kammern nach dem Rande abfallen, wodurch die Gehäuse den Anschein gewinnen, als seien die späteren, nach der Einrollung sich ansetzenden Kammern alternirend gestellt. Die Grösse der Gehäuse schwankt zwischen 0.20 und 0.65 mm.

Vorkommen: St. Johann, Höpfling, Adelholzen, Gerhardsreut, Galling, Pattenau-Kieselschalerschicht, Venusberg.

Haplophragmium agglutinans d'Orbigny.

Spirolina agglutinans d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.
Haplophragmium agglutinans d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel I, Fig. 38. 39. 40. 41. 47. 48.

Die Gehäuse haben bei stets geringer Breite 0.60 bis 0.90 mm Länge, sind anfänglich eingerollt und dann in einer einzeiligen Kammerreihe fortgebaut. Der Querschnitt ist flach bis oval, die Kammern sind nicht hoch, haben mässig vertiefte Nähte, sind mehr oder minder wulstig. Die letzte Kammer endet vorne ebenabgeschnitten oder mit einem kurzen Mündungskragen. Die Substanz der Schale ist sehr verschieden. Wie Fig. 40, 41 darstellt, ist sie fast durchaus dichte Glasmasse mit ganz wenigen knotigen Erhöhungen und entwickelt keine kennbaren Kammernähte. Andere Gehäuse sind durchaus splitterig, haben dunkle Erdmassen in die Kammern gelagert, deren Nähte kräftige Brücken zwischen den Kammern darstellen. Wieder andere Gehäuse sind knotig, ihre Kammern sind durch sehr tief einschneidende Nähte getrennt.

Die Einrollung der ersteren Kammern ist bei sehr flachen Gehäusen zuweilen kaum zu erkennen, es tritt die Zweizeile schon nach halber Spira ein.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Höpfling.

Haplophragmium spinulosum nov. spec.

Tafel XXII, Fig. 13. 14. 15.

Das Gehäuse ist sehr flach, hat eine vollständig eingerollte Spira, aus welcher ein frei abstehendes flachgedrücktes Endstück sich abhebt. Die obere Fläche zeigt eine centrale, aus undeutlichen Knöpfen bestehende Mittelwindung, welche von der anscheinend aus einem Stück bestehenden äusseren Windung umschlossen wird. Diese letzte Windung verlängert sich in das erwähnte, freiabstehende Endstück der Schale, bildet da quer verlaufende, niedere Wülste und schliesst vorne ohne sichtbare Mündung ab.

Die untere Schalenhälfte zeigt die hohle Aufwachsungsfläche, in der Mitte einen unbestimmt begrenzten Discus von geringer Wölbung. Der ringförmige Anwachstheil der Schale fällt nach innen schärfer abgeschnitten ab, nach aussen setzt er die am Rande vorspringenden Dornstachel an, welche von oben noch deutlicher gesehen werden. Die hohle Innenfläche des Endstückes lässt Kammerrudimente wahrnehmen. Die Höhe der Schale beträgt 0.75 mm.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Haplophragmium emaciatum Brady.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Haplophragmium emaciatum Brady. Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.

Tafel I, Fig. 12. 13. 33. 34. 49. 55; Tafel II, Fig. 22. 23. 24.

Die einfachen, jugendlichen Formen sind zwei flache, mit dem Rande übereinander gestellte Scheiben, zwischen welchen eine kleinere aufliegend sich einzuschieben scheint, Tafel I, Fig. 33. 34. Diese Jugendformen sind fast glatt, bei durchfallendem Lichte von grünlicher Färbung. Solche Gehäuse werden von Salzsäure nicht angegriffen. Der Rand der Kammern ist in der Regel eiförmig gerundet. Die Schalensubstanz erweist sich bei stärkerer Vergrösserung zart rissig. Die Oberfläche älterer Gehäuse wird mehr schuppig rauh, Tafel I, Fig. 12. 13, später grobkörnig (Tafel II, Fig. 22. 23. 24). Die körnigen Gehäuse werden von Salzsäure angegriffen. Die Einrollung der einzelnen Kammern ist selten deutlich oder regelmässig. Die Kammern erscheinen mehr nebeneinander liegend und auch die Zwischenkammern des Verbindungstheiles (Tafel I, Fig. 12. 13. 49) sind eingeschaltete Kammern oder auf den zwei grösseren Scheiben aufliegende. Die grösseren zwei Scheiben zeigen sich als eine Gruppirung von Körnern, welche eine Scheidung des Scheibenkörpers in weitere Kammern erwarten lässt. Die Mündung ist ein Schlitzspalt am Rande der letzten Kammer. Die Gehäuse haben 0.25 bis 0.60 mm Länge.

Von Urschelauerstrasse beobachtete Gehäuse von 0.60 mm Durchmesser sind ganz flach, zeigen aber dabei eine regelmässige spirale Rollung der Kammern.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenau-Kieselschalerschicht, Linderhof, Urschelauerstrasse.

Haplophragmium foliaceum Brady.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Haplophragmium foliaceum Brady. Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XXIV, Fig. 28. 29.

Das flache Gehäuse ist sehr stark angegriffen, zeigt nur befeuchtet oder in Glycerin bei durchfallendem Lichte eine Abscheidung in Kammern. Die Länge beträgt 0.75 mm, die grösste Breite 0.25 mm. Die Seiten sind ganz flach. Der untere Theil der Schale rollt sich ein, und

sofort beginnt nach Abschluss der Spira die einreihige Uebereinanderlagerung der Kammern. Diese sind sehr nieder, die letzte verengt sich vorne etwas und schliesst dann eben ab. Die Oberfläche zeigt nur die wie grubig unebene Cementmasse, welche an den Bögen der Kammern nach oben etwas verdichtet erscheint.

Vorkommen: Höpfling.

Haplophragmium fontinense Terquem.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Haplophragmium fontinense Terquem, Troisième mémoire sur les foraminifères du système oolithique. 1870.

„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.

Tafel I, Fig. 14. 15. 16. 19. 20. 25. 26. 27. 28. 29; Tafel II, Fig. 40. 41. 42.

Die von Terquem nach Funden aus dem Oolith gegebene Beschreibung dieser Art stimmt mit den vorliegenden Gehäusen aus den bayerischen Alpen nur bei den ausgebildeten Exemplaren vollständig überein. Es finden sich hier Schalen, welche, unter sich ungleich, nur bei Betrachtung mehrerer Stücke die fortschreitende Entwicklung aus höchst einfachem Bau zu vollständiger Kammerabscheidung und die Zugehörigkeit zu einer und derselben Art erkennen lassen. Man trifft Jugendformen, welche als flache, unregelmässig abgegrenzte Scheiben von 0.15 bis 0.30 mm Durchmesser erscheinen, aus gleichmässig sehr feinem Sandkorn gebildet sind, jedoch die Abscheidung einer Kammer, auch wenn die Schalen angeschliffen werden, durchaus nicht wahrnehmen lassen. Legt man solche angeschliffene Gehäuse in verdünnte Salzsäure, dann entsteht lebhaftes Aufbrausen. Dieses dauert aber nur einige Zeit lang, dann bringt Zugabe neuer Säure keine Blasen mehr zur Entwicklung, und das Gehäuse bietet nun eine innere Scheibe und den diese umkreisenden Tellerrand deutlich unterscheidbar, wenn auch nicht durch scharfe Linien abgegrenzt, dar. Die ganze Gehäusemasse zeigt sich fleckig, als wollten Verdichtungen und Aufhellungen der Substanz die Anlage von Kammern vorbereiten. Grössere, aus Körnern und feinem Sand gebildete Schalen geben anfangs unter lebhaftem Brausen ihren Kalk an die auflösende Salzsäure ab, bleiben aber dann im Umriss unverändert, erscheinen mehr aus gröberen Schollen und Körnern aufgebaut.

Den Gehäusen von 0.20 bis 0.40 mm Scheibendurchmesser geben in der Scheibenmitte unregelmässige Wülste der im Uebrigen flachen Schale ein mehr rauhes Ansehen. Der Rand der Schalen, schmal bei glatten Gehäusen, wird breiter und rund bei rauheren.

Andere Schalen entwickeln schon sehr früh die rotaline Aufrollung, heben sich mit der Rollfläche zu breiten Kegeln auf, behalten die tellerartige Vertiefung der Mitte auf der Nabelfläche. Ausgebildete Exemplare erreichen einen Scheibendurchmesser von 1.20 mm. Die Kammern sind bald mehr, bald weniger deutlich, die für die Art charakteristische Aufrichtung der letzten Kammer, als wolle eine einreihige Kammerfolge eintreten, ist nur selten zu beobachten. Die Mündung sitzt, wenn sie wahrzunehmen ist, dachförmig auf der beginnenden Schlusswindung am Ende der letzten Kammer.

Vorkommen: Linderhof, Einbachgraben, Disselbach, St. Johann, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Venusberg, Gerhardsreut, Adelholzen.

Haplophragmium canariense d'Orbigny.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Haplophragmium canariense d'Orbigny. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

„ „ „ Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XXII, Fig. 9. 10.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.30 mm Durchmesser, ist aus sehr feiner, sandkörniger Masse gebildet, hat mattrauhe Oberfläche. Die ziemlich bauchige Schale hat gerundeten Rand,

ist auf beiden Flächen in der Mitte eingesunken, mehr auf der Nabelfläche. Nur die letzte Windung hat ausgebildete Kammern. Diese trennen sich anfänglich nicht deutlich ab, erst die letzte Kammer zeigt deutliche Nahteinsenkung. Die Mündung reitet schräg am Endsaum der Schlusskammer auf dem Rücken der beginnenden letzten Windung.

Vorkommen: Galling, Adelholzen.

Haplophragmium latidorsatum Bornemann.

Nonionina latidorsata Bornemann, Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. 1855.

Haplophragmium latidorsatum Bornemann. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel III, Fig. 24. 25. 26.

Die kugeligen Gehäuse sind im Umkreis nahezu rund, haben einen breiten, gerundeten Rücken, senken sich in der Mitte etwas ein und werden aus Kammern gebildet, welche in einer einzigen Windung sich einrollen. Die ersteren Kammern dieser Windung sind verhältnissmässig klein, die folgenden wachsen rasch nach allen Richtungen an, und die letzte umfasst, eine breite Septalfläche bietend, die beginnende Windung reitend. Die Mündung ist eine mehr oder minder breite Einsenkung des Septalsaumes der letzten Kammer. Die Nähte der Kammern sind nicht sehr deutlich, laufen gerade, zuweilen auch etwas verzogen über den Rücken der Schale. Die Oberfläche ist mattrauh oder mit Knoten bedeckt. Der Durchmesser der Schalen hat 0.50 bis 0.75 mm.

Vorkommen: Schmiedwald, Höpfling.

Haplophragmium nonioninoides Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Haplophragmium nonioninoides Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel XXIII, Fig. 10. 11.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.55 mm Durchmesser, ist aus Körnern gebaut, welche aus der bindenden Cementmasse hervorragend der Schale ein knotiges Aussehen geben, bei durchfallendem Lichte am Rande die dichte Aneinanderschliessung erkennen lassen. Beide Flächen sind gleich, zeigen eine centrale Scheibe von der letzten Windung umkreist. Die Kammernähte sind nur wenig angedeutet. Ebenso ist eine deutliche Mündung nicht zu erkennen. Der Schalenrand ist gerundet.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel.

Haplophragmium aequale Römer.

Spirolina aequalis Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.
Spirolina aequalis Römer. Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächs.-böhm. Kreidegebirges. 1850.
Haplophragmium aequale Römer. Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/99.

Tafel III, Fig. 1. 2; Tafel XVI, Fig. 24.

In der Regel anfänglich mehr oder minder die Kammern einrollend, nähern sich die Gehäuse der Form eines Bischofsstabes mit nach oben gerichtetem einreihigen, längeren, stabförmigen Schalentheile. Die letzte Kammer ist vorne kurz abgestutzt und bietet an der Endfläche eine grubige Vertiefung als Mündung, oder sie setzt auch einen kurzen Mündungskegel auf. Die Schalen erreichen die Höhe eines Millimeters. Der Querschnitt der letzten Kammer ist stets rund. Die Schalensubstanz ist rauhe Cementmasse oder auch aus ziemlich grossen Körnern gebildet.

Zuweilen ist die spirale Einrollung so eng und treten die einreihigen Kammern so bald mit voller Breite ein, dass die Gehäuse von der hinteren Rundung bis nach vorne mit parallelen Rändern abgegrenzt erscheinen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Höpfling, Schmiedwald, Urschelauerstrasse.

Haplophragmium scruposum Berthelin.

Berthelin, Mémoire sur les foraminifères fossiles de l'étage Albien de Montcley. 1880.

Tafel III, Fig. 3.

Das kugelige Gehäuse ist aus Steinchen gebildet, welche mit Cementmasse gekittet sind. Der Durchmesser der Kugel beträgt 0.36 mm. Vorne ragt ein unregelmässiges Röhrenstück vor, welches den Mündungskragen bildet. Die Steinchen sind grösser und eckiger, als sie gewöhnlich von den gleich grossen Haplophragmien unserer Kreideschichten zum Aufbau ihrer Gehäuse verwendet werden. Gehäuse ohne Mündungskragen sind geschlossen und haben ganz kugeligen Umriss.

Vorkommen: Gerhardsreut, Starzmühl.

Haplophragmium rimosum Marsson.

Bulimina rimosa Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XV, Fig. 22. 23.

Das Gehäuse hat 0.40 bis 0.60 mm Durchmesser, ist nahezu kugelrund, baut sich aus Kammern auf, welche sich nach Art der Buliminen in Umgängen aufrollen. Die bauchige Wölbung der Kammern wird durch nicht tiefe, breit buchtige Nahteinsenkungen nicht so scharf herausgehoben, verliert sich in der allgemeinen Rundung der Schale und endet einerseits mit einem kleinen knopfartigen Anfangsumgang, andererseits schliesst die letzte Kammer mit einer centralgerichteten weit klaffenden Mündung. Die Oberfläche ist dicht besetzt mit Knötchen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Starzmühl.

Haplophragmium lagenale Römer.

Spirolina lagenalis Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.

Spirolina lagenalis Römer. Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächs.-böhm. Kreidegebirges. 1850.

Tafel III, Fig. 17.

Das flaschenförmige Gehäuse hat 0.60 mm Höhe, ist im Körper breit eiförmig, hinten gerundet, verlängert sich nach vorne in einen mit abgestumpfter Spitze endenden Mündungskragen. Die Schalensubstanz ist gleichmässig feine körnelige Cementsubstanz.

Römer schildert das von ihm beschriebene Exemplar als aus acht Kammern gebildet. Vorliegende Schale lässt aber nur eine Spur von Kammern wahrnehmen. Der Umriss ist hingegen wie bei Römer am hinteren Schalentheile gerundet, die Seiten sind flach eingesunken, die Kragen verlängerung ist mittelständig.

Vorkommen: Höpfling.

Haplophragmium petiolus nov. spec.

Tafel II, Fig. 37. 38. 39.

Das rauhschalige, aus Cementmasse gebildete Gehäuse hat die Form einer auf einem Stiele sitzenden Schüssel. Höhe und Breite sind fast gleich, im Umfange der Scheibe sind keine Einbuchtungen, doch scheint die Schale wie Textularia zweischalig, eine sehr zarte Nahtlinie zieht sich durch die schwach vertiefte obere Fläche der Scheibe. Der Stiel breitet sich unten etwas aus, als wäre das Gehäuse hier aufgewachsen gewesen. Von unten gesehen, Fig. 38, lässt sich die Andeutung einer Spirale wahrnehmen. Der Scheibendurchmesser hat 0.40 mm.

Vorkommen: Adelholzen, Gerhardsreut, Urschelauerstrasse.

Haplophragmium inflatum Reuss.

Spirolina inflata Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel III, Fig. 8. 9. 18.

Die Gehäuse haben Kuchenform, sind rund oder eiförmig verlängert, wölben sich auf beiden Seitenflächen, haben breit gerundeten Rand, entwickeln keine deutliche Nahtabtrennung. Es treten nur bei besser ausgebildeten Gehäusen die Kammern mit ihren Wölbungen an der Seite und auf dem Rande etwas hervor. Die von den eingerollten Kammern gebildete Spira schliesst sich ganz, dann richtet sich die letzte Kammer mit breit offener Fläche nach vorne. In dieser Fläche sitzt als runder oder länglich verzogener, mehr oder minder tiefer Trichter die Mündung. Die Schale ist mattrauh auf der Oberfläche, aus Cementmasse gebildet. Gewöhnlich haben die Schalen ungefähr einen Millimeter oder etwas darüber im Durchmesser, es kommen aber auch grössere Kuchengehäuse vor, an welchen alle Nahteinsenkung verstrichen ist, und welche nur die Mündung als Trichter am vorderen Ende zeigen.

In Fig. 18 ist ein zur Hälfte angeschliffenes Gehäuse dargestellt, welches die Einrollung der Kammern und die seitlich weitklaffende Endkammer veranschaulicht.

Vorkommen: Gerhardsreut, Schmiedwald, Adelholzen, Starzmühl, St. Johann, Pattenauer Kieselschalerschicht, Stallauereck.

Haplophragmium ovatum v. Hagenow.

Orbignyna ovata v. Hagenow, Monographie der Rügen'schen Kreideversteinerungen. 1839/40.
Lituola ovata v. Hagenow. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel III, Fig. 10. 11.

Das Gehäuse ist sehr unbeständig in seiner Form und Grösse, hat 0.50 bis 1.00 mm Höhe, ist stets etwas kugelig-eiförmig, gewölbt über den Rücken, auf den Seiten kaum oder wenig abgeflacht. Gut entwickelte Gehäuse verbreitern sich mit der letzten Kammer und lassen deren Septalfläche als ein Oval erscheinen, in welchem die Mündung sichtbar wird. Die Nähte schneiden manchmal deutlich ein, und die Kammern sind in der Art eingerollt, wie sie v. Hagenow darstellt. Aus einer halben Spiralwindung der ersteren Kammern entwickeln sich wie bei Cristellaria mehr und mehr aufgerichtete Steilkammern, über welche die letzte Kammer niedergedrückt übergreift. Die Schale besteht aus Cementmasse, ist mattrauh oder geglättet.

Vorkommen: Disselbach, Höpfling, Adelholzen, Gerhardsreut, Starzmühl, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Haplophragmium grande Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und bei St. Wolfgang. 1854.

Haplophragmium grande Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel III, Fig. 14. 15. 16.

In der Mehrzahl finden sich Gehäuse dieser Art, wie sie Reuss in der Beschreibung der Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee bei Küstendsche, 1865, abbildet, eine spirale Windung mit löcheriger Mündungsfläche am vorderen Ende der letzten Kammer. Seltener sind die ausgebildeten Exemplare, welche auf dem eingerollten Schalentheil noch zwei bis fünf Kammern in einreihiger Folge aufsetzen. Auch bei diesen bietet die letzte Kammer die Mündungsfläche von dem Randwulst umschlossen dar und birgt in dieser Fläche eine grössere Zahl von Löchern. Im Längsschliff zeigt die Schale in dem eingerollten Theile oben abgeschlossene Kammern. Sobald die Spira vollständig ist und die einreihigen Kammern beginnen, behalten diese gegen die nächstfolgende Kammer einen offenen Kanal, welcher durch die einreihigen Kammern sich fortsetzt, in der letzten Kammer aber mit einem löcherigen Dache, der Mündungsfläche, abschliesst.

Die Kammern treten in der Spira sowie in der Einzelnreihe als sehr kräftige Wülste vor, von mehr weniger tief einschneidenden Nähten gesondert, haben mehr Breite als Höhe.

Die Oberfläche ist bei gut erhaltenen Gehäusen mit einer rostbraunen Patina überzogen, welche an gut ausgetrockneten Exemplaren ziemlich auffällig wird. Die Gehäuse erreichen eine Länge von 3 bis 5 mm.

Vorkommen: Gerhardsreut, Adelholzen, Höpfling, St. Johann, Schmiedwald, Galling, Pattenau-Mergel und -Kieselschalerschicht, Starzmühl.

Haplophragmium irregulare Römer.

Spirolina irregularis Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.
Spirolina irregularis Römer. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ „ Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächs.-böhm. Kreidegebirges. 1850.
„ „ „ Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u.s.w. 1854.

Haplophragmium irregulare Römer. Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
Spirolina irregularis Römer. Schafhäutl, Südbayerns Lethäa geognostica. 1863.
Haplophragmium irregulare Römer. Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.

Tafel III, Fig. 4. 5. 6. 7. 23.

Die Gehäuse werden bis 4.00 mm lang, haben die Form eines Bischofsstabes oder einer Flasche, bauen sich anfänglich in vollständig umfassender Spirale auf und gehen dann in einreihige Kammerfolge über. Die regelmässig entwickelten Gehäuse setzen in der einreihigen Aufrichtung breite Kammern übereinander, welche im Längsschliff als geschlossene Gewölbe erscheinen. Die Nahteinsenkungen bilden auf der äusseren Schalenoberfläche meist nur unregelmässige Einbuchtungen, selten gleichmässig geformte Abtheilungen. Die letzte Kammer zeigt vorne eine mit einem Rande umschlossene flache Wölbung, in welcher die Mündungen, siebförmig um eine oder mehrere mittlere Gruben gereiht, verschieden grosse Grubenlöcher darstellen.

Die flaschenförmigen Gehäuse haben eine massige Entwicklung des spiralen Theiles, an welchen die einreihige Kammerfolge in verdrückter, mangelhaft ausgebildeter Form sich anschliesst, manchmal nur wie ein Anhängsel anhaftend.

Selten erscheint der Querschnitt des säulenförmigen Theiles regelmässig gerundet, die meisten Gehäuse haben mehr oder minder seitlich zusammengedrückte Gestalt. Der stabförmige Theil findet sich auch häufig nicht und es sind solche Fragmente von Haplophragmium grande, wenn dieses seinen Stabtheil gleichfalls verloren hat, nicht zu unterscheiden.

Vorkommen: Höpfling, Adelholzen, Gerhardsreut.

Familie **Orbitolinidae K. Martin.**

In den „Untersuchungen über den Bau von Orbitolina" (Beiträge zur Geologie Ostasiens und Australiens, Bd. IV, 1884—1889 der Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden) macht K. Martin den Vorschlag, für Orbitolina eine eigene Familie zu errichten, da die Eigenthümlichkeiten der Struktur dieser Gattung die bisherige Vereinigung mit den Gattungen Conulites, Patellina, Tinoporus, Cyclolina nicht aufrecht erhalten lassen.

Martin gibt keine abgeschlossene Definition für die Familie der Orbitoliniden. Aus seiner Begründung derselben erscheint jedoch als Grundzug der Familien- und Gattungseigenthümlichkeit der Aufbau der Gehäuse mit einer einzigen, in concentrischen Ringen geordneten Schicht von Kammern, welche den äusseren Mantel bilden, während nach innen diese Kammern sich unregelmässig dendritisch verzweigen, mit fortschreitendem Anwachsen in das sich dabei bildende Kammernetz verschieden gestaltete Mineralstückchen einbetten und so den nach oben gekehrten inneren Raum der teller- oder schüsselförmigen Foraminifere ausfüllen.

Als Repräsentanten dieser Familie benennt Martin die zwei Arten: Orbitolina concava Lamarck und Orbitolina lenticularis Blumenbach.

Orbitolina d'Orbigny.

Orbitolina concava Lamarck.

K. Martin, Ueber den Bau von Orbitolina (Patellina auctorum) von Borneo. 1889.

Patellina concava Carpenter, Introduction to the study of the Foraminifera. 1862.
Patellina trochus v. Fritsch, Einige eocäne Foraminiferen von Borneo. 1878.
Patellina scutum v. Fritsch, Einige eocäne Foraminiferen von Borneo. 1878.
Spirillina trochiformis Schacko, Foraminiferen und Ostrakoden aus der Kreide von Moltzow. 1890.
Acmaea concentrica Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1846.

Tafel XXII, Fig. 34; Tafel XXIV, Fig. 38. 39. 40; Tafel XXVI, Fig. 1—18.

Diese Art findet sich in der Regel nur in hartem, nicht schlämmbarem Gestein, nur ausnahmsweise in weichem Mergel. Ihre Dimensionen schwanken zwischen 0.18 Millimeter und 2.0 bis

2.5 Centimeter. Die äussere Gestalt ist die einer Schüssel oder eines flachen Tellers. Die schüsselförmigen Schalen werden zuweilen etwas tiefer, so ziemlich regelmässig verdichten sie sich am unteren mittleren Theile zu einem Knöpfchen. Die tellerförmigen Schalen sind auf beiden Flächen eben oder leicht eingesunken, das centrale Knöpfchen der unteren Fläche ist auch hier meistens vorhanden oder doch angedeutet.

Der Rand der Schalen ist bei den schüsselförmigen Gehäusen halbseitig kantig, bei den flachen schmalwulstig, zuweilen sogar etwas verdickt.

Die Oberfläche der Schalen erscheint auf der gewölbten, unteren Seite mit concentrisch übereinander gelagerten Leistchen bedeckt, welche vom centralen Knöpfchen beginnen, immer weitere Kreise bilden und in mehr oder weniger gleichmässigen Abständen bis zum Schalenrande sich fortsetzen. Die obere Fläche bietet sich als mattschalige, fein granulirte Ebene oder als eine zum Theil concentrisch, zum Theile unregelmässig wulstige, eingesunkene oder flach gewölbte Masse von Höckerchen oder Knötchen dar.

Als Typus der Art ist die Schüsselform anzunehmen, wie sie in Tafel XXVI, Fig. 4 bis 6 dargestellt ist. Die äussere Mantelfläche (Fig. 5) zeigt die vortretenden Leistenringe mehr oder weniger erhaben, zum Theil sind sie verwischt, und ebenso erscheinen mit ihnen kleine Gitternetze mehr oder weniger erhalten. Die im Mittel des Mantels nach unten sich in der Regel etwas abhebende Scheibe ist glatt, lässt aber nicht selten Körnelung durchscheinen oder trägt sogar wirklich Knötchen auf der Oberfläche.

Die obere Fläche der Schüsselschalen ist in der Regel eingesunken, die Schalensubstanz erscheint dicht oder, wenn sehr gut erhalten, mit enggelagerten flachen Körnern besetzt, welche sich mit umfassenden kreisförmigen, wenig tiefen Linien abgrenzen. Die meisten Schalen sind auf der Tellerfläche etwas verkrustet.

Gut erhaltene Gehäuse zeigen auf der unteren Fläche nicht bloss die erwähnten concentrischen Ringe, welche sich von der Mitte der Schale gegen den Rand zu umkreisen, es lassen sich mehr oder minder scharf kenntlich auch radiale Leistchen wahrnehmen, welche auf den Ringleisten senkrecht stehen und mit diesen viereckige Gitter bilden. Auf der oberen Fläche sind diese Zeichnungen nur gegen den Rand der Schale hin oder gar nicht wahrnehmbar.

An ganz grossen Schalen, welche im Kreidekalkstein der Urschelau vorkommen, sind die concentrischen Ringe sehr nahe aneinander gerückt, die Gitternetze kaum angedeutet, auch das centrale Mantelknöpfchen erscheint verstrichen.

An grossen wie an kleineren Gehäusen findet man zuweilen die Mantelfläche mannigfach verdrückt oder wellig gefurcht. Die Ringleisten erscheinen nicht selten in sich mehrfach wiederholenden, concentrischen, schmäleren oder breiteren, bauchigen Vorwölbungen vereinigt.

Auffallend ist, dass die Schalen verhältnissmässig wenig an Dicke zunehmen. Die eben erwähnten Urschelauergehäuse von mehr als 2 Centimeter Flächendurchmesser haben eine Schalendicke von kaum 1 Millimeter.

Die Färbung der Schalen ist schmutzig weisslich, hellbraun wie Leder oder Hornsubstanz, sehr häufig dunkelgrau bis schwarz.

Die Gehäuse treten in der schüsselförmigen und in der flachen Gestalt gleichsam als verschiedene Varietäten schon als sehr kleine Jugendformen auf. Sie kommen aber stets miteinander vor, und es finden sich so zahlreich zwischen den extremen Gestalten stehende vermittelnde Formen, dass eine Trennung in zwei besondere Arten nicht festzuhalten wäre.

Der Schalenaufbau lässt sich besonders gut verfolgen an den flachen Gehäusen. Ein in Tafel XXII, Fig. 34 abgebildetes junges Exemplar von 0.18 mm Flächendurchmesser gehört zu den kleinsten gefundenen. Dasselbe ist ganz eben, zeigt bei durchfallendem Lichte beide Seiten nahezu gleich durchscheinend und lässt wahrnehmen, wie sich um eine centrale, etwas grössere Scheibe niedere Ringe von fast gleicher Höhe kreisförmig anlegen, wie diese Ringe durch senkrecht auf den Windungslinien stehende Stäbchen in zahlreiche, kleine Gitter abgetheilt werden, mit welchen sie am Rande abschliessen.

Die gleiche Regelmässigkeit des äusseren Schalenaufbaues findet sich auch bei grösseren flachen Exemplaren.

Eine sehr gut ausgebildete Schale von 2.0 mm Durchmesser ist in Tafel XXVI, Fig. 10 bis 12 abgebildet. Sie ist ganz eben, zeigt in Fig. 11 auf der unteren Fläche die centrale Anfangsscheibe, lässt die etwas kräftiger markirten Ringe in gleicher Höhe bis zum Rande sich anreihen und gibt die gitterförmige Abtheilung der Ringe in gleich regelmässiger Vollständigkeit.

Die obere Fläche (Fig. 10) hingegen erscheint als eine nur unvollständig in Ringen gelagerte Fläche von Krustenhöckern, welche theilweise in Wülsten zusammenfliessen.

Der Rand (Fig. 12) ist schmal, eine etwas verbogene Reihe von Knötchen.

Die Jugendgehäuse von der typischen Schüsselform lassen bei 0.20 mm Scheibendurchmesser die stumpfkegelförmig nach unten gekehrte Wölbung (Tafel XXIV, Fig. 38 bis 40) bereits ausgebildet wahrnehmen, die Absonderung in Centralscheibe und Ringe erscheint aber nicht so deutlich, wie bei den ganz flachen Jugendformen. Statt der Gitternetze zeigen sich mehr körnige Abscheidungen in den concentrischen Ringen, und dreht man die Schale um, so dass der Kegel nach oben, der Rand nach unten gerichtet erscheint, dann ist die Aehnlichkeit mit Patellina um so grösser, als auch der eingesunkene Theil der Schale sich nach aussen mit einer Art von Schlusswindung abgrenzt, welche, den nicht weiter zu unterscheidenden, grubig vertieften mittleren Theil umkreisend, mit einer scheinbaren Einkerbung, wie mit einer letzten Kammer abschliesst.

Wird durch die Ebene der Schale ein Dünnschliff geführt, so bietet sich bei einem Gehäuse von 1.10 mm Durchmesser ein Bild, wie es Tafel XXVI, Fig. 3 darstellt. Während der äussere Rand der Schale die Gitternetze des Mantels in sich umschliessenden Kreisen zum Theil noch wahrnehmen lässt, entwickelt sich der Schalenbau im Inneren in ganz anderer Weise. Auf der ursprünglichen Centralscheibe liegt ein Steinchen, grösser als die übrigen, und um dieses Steinchen legen sich nicht ganz so grosse Steinchen ringsum an. Die weitere Anlagerung von Steinchen gegen den Rand zu entwickelt nicht die regelmässigen Kreise, wie sie beim Bau des Mantels sich bilden, die Steinchen liegen vielmehr so, dass fast regelmässig ein Steinchen als der Mittelpunkt von sechs bis sieben umkreisenden Steinchen gedacht werden kann. Je mehr die Steinchen dem Rande genähert liegen, destomehr stimmen sie, an Grösse abnehmend, mit den Gitternetzen des Randes in Grösse überein, sie lagern sich dann in concentrischen Ringen, d. h. sie erweisen sich bereits als Bestandtheile der äusseren Hülle, des Mantels. Während jedoch die Ringe des Mantels durch senkrecht stehende Stäbchen abgetheilt erscheinen, werden die in dem mittleren Schalentheile liegenden Steinchen durch Gitterstäbe geschieden, welche Sechsecke bilden.

Ein wesentlich verschiedenes Bild des Schalenaufbaues (Tafel XXVI, Fig. 2) gibt ein durch die schüsselförmige Schale geführter Vertikalschliff. Man sieht auf dem Boden des vom Mantel umschlossenen Knöpfchens einen etwas grösseren Stein durch andere Steinchen bogenförmig überbrückt. Auf dieser Brücke strahlen flache Bögen gegen den Schalenrand. Die Bögen werden von einer Zwischenmasse gebildet, in welcher grössere und kleinere Steinchen gebettet liegen. Diese Steinchen lassen nicht die Regelmässigkeit der Abgrenzung mittelst Zwischenmasse erkennen, wie sie im Querschliff sich bietet. Immerhin erhellt aus den Bildern Fig. 2 und 3, dass die Orbitolina im äusseren Mantel eine gleichmässige Gestaltung von Jahresringen ähnlichen Abschlüssen fertigt, welchen ein nach innen und oben gerichtetes Wachsthum von Schalensubstanz nur zum Theil entspricht. Die Schalenmasse setzt den Netzbau nach innen in der Weise fort, dass die concentrische und die überbrückende Lagerung von Steinchen gewählter Grösse im inneren Schalentheile weitere Maschen bildet, während die engeren Maschen des Mantels den Schalenabschluss nach aussen festigen.

An Schalen (Tafel XXVI, Fig. 1) von etwa 3 mm Durchmesser, in der Fläche dünngeschliffen, bemerkt man häufig, dass grössere und kleinere Netze vorhanden sind, und es trifft sich sogar, dass im Inneren die grösseren, dann ganz kleine, ganz am Rande wieder etwas grössere Maschen zum Vorschein kommen. Diese Ungleichheit beobachtet man umsomehr, als die Schale mehr in der Richtung des Mantels geschliffen ist, und je nachdem durch den Schliff Unebenheiten des Mantels in der Höhe oder Tiefe der Verbiegungswelle getroffen werden.

Zuweilen treten die weiteren Gerüstmaschen, wie sie in der Regel im mittleren Schalentheile sich entwickeln (Fig. 1), im Schliffe gegen den Rand der Schale heraus, Tafel XXVI,

Fig. 8 und 16, und erscheinen da als die Ausläufer der inneren Verästelung der Schalensubstanz. Diese Ausläufer bilden zwei- und dreifache Gabelungen der Gerüstmasse, kleine Steinchen zwischen sich lagernd.

Die an kleineren Gehäusen bemerkbare Regelmässigkeit des vom Mantel nach dem Inneren der oberen Schalenfläche sich entwickelnden Wachsthums des Gerüstes erleidet mit Zunahme der Schalengrösse verschiedene Störungen. Es wird gegen die Mitte zu das Maschennetz undeutlich, die Umhüllungssubstanz der Steinchen scheidet sich nicht so bestimmt gitterförmig ab, die eingeschlossenen Gegenstände sind ungleich, nicht bloss Mineralstücke, es finden sich auch ganze Bruchstücke von Orbitolinen, verschiedene Gehäuse von Foraminiferen, z. B. Cristellaria von 0.30 mm Höhe, eingeschlossen.

Schon bei Schalen von einem Durchmesser von 3 mm kann man beobachten, dass die Neigung der Schalensubstanz, um einen centralen Stein kreisförmig andere Steinchen anzulagern, sich ohne Rücksicht auf das Netz des bereits bethätigten Aufbaues, neue Anlagerungsmittelpunkte unsymmetrisch in die cyklische Kammerbildung einbaut. Von diesen Nestern, welche die regelmässige Kreisform nicht weiter zu führen vermögen, laufen nicht selten gebogene oder geradlinige Verlängerungen, in Einzelnreihen gelagerte Steinchen aus (Tafel XXVI, Fig. 7).

Beim Schleifen grösserer oder auch kleinerer, dunkel gefärbter Gehäuse fällt auf, dass die Substauz der Schalen sich hart schleift. Namentlich widerstehen die grossen Schalen von Urschelau so hart wie kieselige Minerale. Es wird von den Autoren allgemein angenommen, dass die Orbitolinen kieselerdige Schalen seien.

Werden aber die Gehäuse mit verdünnter Salzsäure befeuchtet, so entsteht lebhaftes Aufbrausen. Auch die grössten Schalen, welche beim Schleifen wegen ihrer Härte für Kiesel gehalten werden können, lösen sich in Säure auf, und es bleibt ein loses, dem Umfang des Gehäuses entsprechendes Häufchen von kleinen und kleinsten Mineralstücken zurück. Das Gerüst der Schalen geht vollständig verloren.

Wie man in dünngeschliffenen grösseren Gehäusen (Tafel XXVI, Fig. 9), je dünner der Schliff gelingt, zahlreiche Krystalle in der Schalensubstanz ersehen kann, darunter Quarze mit Libellen und mit deutlicher Polarisation, so erscheinen auch in dem Auflösungsrückstande einzelne scharfkantig sich abhebende Mineralsplitter. Sehr häufig und je dunkler die Gehäuse sind, desto mehr findet sich gaukonitische Schwarzerde in der Substanz der Schalen. Sie tritt bald nur in Pünktchen, wie eingestreut, bald in derberen Brocken auf, und es scheint ebenso die maschenbildende Kalksubstanz der Träger dieser Einstreuungen zu sein, wie auch anderntheils unverkennbar an vielen Gehäusen die Schwarzerde als die von der Maschenmasse umschlossene Einlagerung, gleichsam der Vertreter oder das Umwandlungsprodukt der hier einst gelagerten Minerale ist. Tafel XXVI, Fig. 14 gibt den Schliff einer Schale, welche mit Verlust des ursprünglichen Gerüstes calcinirt wurde, und in deren sich nachträglich bildende Sprünge und Klüfte sich die glaukonitische Masse, langlinige Figuren bildend, eingelagert hat. Werden Schalen mit Schwarzerde in Säure aufgelöst, so liegen Schwarzerdepartikelchen mit den anderen Mineralstücken in dem Rückstandshäufchen.

Bei grösseren Gehäusen führt das feinere Ausschleifen der Schalensubstanz in ganz dünne Blätter zu einem gänzlichen Verschwinden von Gitter und Netz. Tafel XXVI, Fig. 9 lässt eine solche dünngeschliffene Masse überblicken. Auch liegen die Krystalle in diesem formlosen Gemenge von Schalenmasse regellos zerstreut ohne symmetrische Einfügung. Diese nicht organisirten Horizontalschichten werden aber bald wieder von schwach durchscheinenden oder kräftigeren Netzen unterbrochen und, wenn nicht Sprünge in der Schale oder grössere Einschlüsse eine Störung des Zusammenhanges verursachen, treten die Netzmaschen wieder in regelmässiger Ausbildung auf.

Die Regelmässigkeit, mit welcher die Gerüstmasse der Schalen im Mantel und im Inneren derselben sich in Form von Gittern und Sechsecken vertheilt, der Zusammenhang dieser Netztheile untereinander drängen die Vermuthung auf, dass diesem Gewebe ein System von Kanälen zu Grunde liege.

Die dem Mantel angehörigen Gitter zeigen die meiste Aehnlichkeit mit Kanälen. Sowohl die Ringleisten als auch die Gitterstäbe kommen nicht selten mit je zwei den Rand bildenden

Parallellinien zum Vorschein, welche als die durch den Schliff kennbar gewordenen Kanalhüllen gedeutet werden können. Die zwischen ihnen befindliche, meist dunklere Masse erscheint als die Hälfte der Höhlung des freigelegten Kanalrohres. Tafel XXVI, Fig. 17 zeigt ein solches Bruchstück eines Mantels bei 70maliger (Hartnack System IV, Ocul. 2) Vergrösserung. Wird aber bei 140maliger Vergrösserung (System IV, Ocul. 4) betrachtet, dann fällt alle Aehnlichkeit mit einem Kanalnetz hinweg. Die Ringleisten sind derbere Spangen von schollig-körniger Kalkmasse, zartere Netzstäbchen bilden Fenster, deren Rahmen mit den nächstliegenden Ringleisten die Verbindung halten. Ein Kanal für fluktuirende Säfte ist nicht wahrzunehmen (Tafel XXVI, Fig. 15).

Das Gehäuse der Orbitolina concava ist demnach eine aus einem Plasmodium abgesonderte Kalkmasse, welche die symmetrische Netzbildung durch die Einlagerung und Umschliessung von Steinchen kleinster Art in dem Mantel, von etwas grösseren Steinchen im Inneren der Schale bewerkstelligt.

Als Kammer kann nur die in der Mitte des Mantels befindliche flache Scheibe betrachtet werden. Die weiteren kammernähnlichen Netze umschliessen zwar hohle Räume. Aber die Hohlräume entstehen durch körnelige Krusten, welche die von ihnen umschlossenen Steine als ausfüllende Masse umhüllen und die regelmässige Gestalt zum grössten Theil dem Umstande verdanken, dass das agglutinirende Plasmodium in der Wahl der Steingrösse sehr gleichmässigen Gang und systematische Angliederung einhält. Die Vierecks- und Sechsecksform ist Produkt des Schliffes. An Gehäusen von 1 bis 2 mm Durchmesser erscheint, wenn die äussere Hülle mittelst Salzsäure abgelöst ist, die Schalenmasse, befeuchtet und bei auffallendem Lichte, als ein Aggregat von Steinchen, welche gleichmässig von Kalkmasse wie Körner umhüllt sind.

Vorkommen: Galling, Pattenauermergel, Urschelauerstrasse, Einbachgraben.

Die Untersuchung von Gehäusen von Orbitolina concava von der Krim, von Orbitolina lenticularis von La Clape und von Perte du Rhone, welche mir Herr Geheimrath v. Zittel übergab, führte zu der gleichen Wahrnehmung, dass die Schalen in verdünnter Salzsäure unter lebhaftem Aufbrausen zerfallen. Von Dr. Ammon wurden mir eine kleine Mergelprobe aus der Privatsammlung von Dr. Andreae mitgetheilt, welche Orbitolinen enthält. Der Probe lag die Bezeichnung: „Patellina aus oberer Kreide von Dorf Sajor am Seberoeng, NW-Küste von Borneo“ bei. Diese Orbitolinen sind ganz übereinstimmend in Gestalt und Grösse mit Orbitolina concava vom Einbachgraben, der Schliff derselben gibt den gleichen Gitterbau, die Farbe ist dunkel, glaukonitisch. Grössere Gehäuse von dieser Probe widerstehen der Säure, kleinere jedoch, von 2 bis 3 mm Durchmesser, brausen lebhaft auf, zerfallen aber nicht ganz. Es hat an diesen Gehäusen eine nachträgliche Verkieselung stattgefunden, welche an den grösseren Exemplaren eine vollständige, an jüngeren eine noch nicht so weit gediehene geworden war.

Familie **Rotalinidae.**

Unterfamilie **Rotalininae. Truncatulina d'Orbigny.**

Truncatulina convexa Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Truncatulina convexa Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
„ „ „ Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
„ „ „ Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.

Tafel XVIII, Fig. 25. 26. 27.

Das kräftige, 0.40 bis 0.50 mm Scheibendurchmesser erreichende Gehäuse ist auf der Spiralseite tief eingesunken, gewölbt auf der Nabelseite. Die sechs Kammern der letzten Windung nehmen fast den ganzen Raum der Spiralfläche ein, sie lassen in der Mitte nur eine unbedeutende Centralkammer frei, welche sie in rasch zunehmendem Wachsthum umkreisen. Die Kammern sind

gegen die Mitte flach, bauchig gegen den Rand, und durch die tiefe Einsenkung der Nähte erhalten sie das Ansehen wulstiger Lappen. Die Nabelfläche zeigt die stark gewölbten Kammern der letzten Windung mit ziemlich gerade zur Mitte laufenden, tiefen Nähten. Die Mündung ist ein Spalt am Nabelsaum der letzten Kammer. Die Oberfläche der Schale ist matt.

Von Truncatulina lobatula d'Orbigny unterscheidet die porenlose Schalenstruktur und der plumpe, wulstige Schalenkörper.

Vorkommen: Pattenauermergel, Gerhardsreut, St. Johann, Linderhof, Stallauereck.

Truncatulina Ungeriana d'Orbigny.

Rotalina Ungeriana d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Truncatulina Ungeriana d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
Rotalina Ungeriana d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.
Truncatulina Ungeriana d'Orbigny. Fornasini, Textularina e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the foraminifera. 1884.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XIX, Fig. 4. 5. 6.

Die Gehäuse haben scheibenförmigen Umriss, messen in dem Flächendurchschnitt 0.33 bis 0.55 mm, sind beinahe flach, haben stumpfkantigen Rand. Die obere Fläche rollt eine Schlusswindung mit zehn oder elf Kammern um eine die Mitte einnehmende Scheibe. Gegen diese Scheibe hebt sich die Schlusswindung in den letzteren Kammern mit tiefem Spalt ab. Die Nähte der Kammern sind nur bei den letzteren Kammern deutlich eingesenkt. Die untere Fläche ist etwas mehr gewölbt, entwickelt aber gleichfalls eine centrale Scheibe, welche von der letzten Windung umkreist, aber nicht scharf abgegrenzt erscheint. Diese Scheibe ist manchmal kaum angedeutet, nie so gross als die der oberen Fläche. Die Schalen tragen dicht stehende Höckerchen, auf der Centralscheibe der oberen Fläche sind gröbere Höcker dazwischen. Die Nabelfläche lässt zuweilen die Punkte weniger derb, dafür zahlreicher erscheinen. Die Mündung klafft am Randsaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenau-Kieselschalerschicht, Stallauereck, Schmiedwald.

Truncatulina favosoides nov. spec.

Tafel XX, Fig. 22. 23. 24. 25.

Das Gehäuse erreicht 0.65 mm im Durchmesser, ist fast scheibenrund, auf beiden Seiten etwas gewölbt, manchmal unten mehr als oben, der Rand ist gekielt und an gut ausgebildeten Exemplaren mit einem breiten Saumwulst, wie er sich bei der lebenden Pulv. Menardii findet, versehen. Die Windungen der oberen Fläche sind kaum angedeutet, auch fehen deutliche Nähte. Die untere Fläche zeigt breite Nahtfurchen gegen den Rand der Schale, in der Mitte hat auch hier die Erhöhung keine bestimmte Abgrenzung. Die Mündung ist selten deutlich, sitzt am Nabelsaum der Schlusskammer als Schlitz oder als unbestimmt begrenzte Oeffnung. Das Auffallendste an dieser Art ist ihre Oberflächenverzierung, welche in weiten, symmetrisch stehenden Poren besteht, deren Zwischenmasse in der Mitte der Scheibenflächen beider Seiten sich sogar etwas maschennetzartig erhebt. Bisweilen erscheinen in der Mitte der Fläche die Poren weiter, zum Theil auch in einer cyklischen Anordnung um eine im Centrum befindliche grösste Grube.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Adelholzen, Starzmühl, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Truncatulina lobatula d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Truncatulina lobatula d'Orbigny. Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten von Ortenburg. 1857.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
" " " Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
Truncatulina lobatula Walker & Jacob. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XXIII, Fig. 12. 13. 14.

Das Gehäuse ist rundlich im Umriss, misst 0.35 mm im Durchschnitt, ist flach oder eingesunken auf der oberen Fläche, mehr oder minder gewölbt auf der unteren, der Rand ist gekielt. Die obere Fläche lässt die ersteren Windungen erkennen, wenn auch die Kammern derselben nicht deutlich zu unterscheiden sind. Die letzte Windung hat durch gebogene Nähte regelmässig abgegrenzte Kammern. Die Nabelfläche zeigt die Kammern der letzten Windung als Dreiecke, welche vom Rande der Schale, ihrer Basis, sich gegen die Schalenmitte vereinigen, ohne eine Grube oder Scheibe zu bilden. Die Oberfläche des Gehäuses ist mit Poren besetzt, welche zerstreut stehen. Die Mündung sitzt am Saum der letzten Kammer unten an dem Randkiele oder denselben zum Theil umfassend.

Vorkommen: Galling, Starzmühl, Linderhof.

Truncatulina refulgens Montfort.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Truncatulina refulgens Montfort. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
Truncatulina refulgens d'Orbigny. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
Truncatulina refulgens Montfort. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Gault. 1895/97.
Planorbulina refulgens d'Orbigny. Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XX, Fig. 19. 20. 21.

Das Gehäuse hat scheibenrunde Form im Umriss, 0.48 mm Durchmesser, ist auf der spiralen Fläche eingesunken, auf der Nabelfläche wie ein niedergedrückter Bienenkorb gewölbt, hat scharfen Rand, mattrauhe Oberfläche. Die Spiralfläche zeigt die Aufrollung der stark gebogenen Kammern in einer Schlusswindung, welche die kleine centrale Scheibe, als welche die innere Windung erscheint, in der Art umkreist, dass die äusseren Endigungen der Nähte den Rand der Schale nicht ganz erreichen. Diese Endigungen stehen sogar höher als der Schalenrand selbst. Die Nabelfläche zeigt von den Nähten der Schlusswindung nur schwache, gerade Linien. Sie erreichen die Mitte der Schale nicht ganz, es grenzt sich aber auch keine bestimmte Centralscheibe ab.

Vorkommen: Schmiedwald, Pattenauermergel, Urschelauerstrasse.

Anomalina d'Orbigny.

Anomalina ammonoides Reuss.

Rosalina ammonoides Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Rosalina ammonoides Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
" " " Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1862/63.
" " " Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
" " " Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Discorbina ammonoides Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
Planorbulina ammonoides Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
Anomalina ammonoides Reuss. Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
Rosalina ammonoides Reuss. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
Anomalina ammonoides Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XVIII, Fig. 10. 11. 12.

Die Gehäuse kommen in Grössen von 0.25 bis 0.45 mm vor, sind scheibenrund, flach, oben wenig gewölbt, unten eben oder vertieft. Die obere Fläche zeigt die letzte Windung mit 10 bis 12 Kammern um eine wenig ausgeprägte Centralscheibe gelagert, die Kammern sind flachwulstig, durch fast ebenso breit gebuchtete, gebogene Nähte getrennt. Die Nabelfläche ist weit offen, zeigt die inneren Windungen zum Theil frei, in einer centralen scharf umgrenzten Nabelscheibe geborgen. Auf der oberen Schalenfläche erheben sich von der gerundeten Randkante die Kammern zu kleiner Wölbung, auf der Nabelfläche verlaufen die Kammern vom Rande aus eben. Die letzte Kammer senkt sich häufig etwas mehr gegen die Nabelfläche, im Allgemeinen bleibt die Schale mehr eben gerollt als die ähnliche Anomalina Lorneiana d'Orbigny. Die Mündung zieht sich wie bei dieser dem Nabelrande entlang als Saumspalt von der letzten Kammer aus gegen mehrere vorhergehende Kammern zurück. Die Oberfläche ist glatt bis knotigrauh, glatter auf der Nabelfläche.

Grosse, flache Gehäuse sind von Truncatulina Wüllerstorffi Schwager kaum zu trennen.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, Stallauereck, Höpfling, Adelholzen, St. Johann, Disselbach, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Urschelauerstrasse, Schwarzraingraben, Einbachgraben, Linderhof.

Anomalina Lorneiana d'Orbigny.

Rosalina Lorneiana d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Discorbina Lorneiana d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
Planorbulina Lorneiana d'Orbigny. Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel XVIII, Fig. 7. 8. 9.

Das Gehäuse hat scheibenförmigen Umriss mit einem Durchmesser von 0.30 bis 0.35 mm, ist auf beiden Flächen niedergedrückt, in der Mitte sogar eingesunken. Der Rand ist schwach gelappt, parabolisch gewölbt. Auf beiden Flächen bleibt nur die letzte Windung ganz sichtbar, in der Mitte ist jederseits eine bestimmt begrenzte flache Scheibe von geringer Ausdehnung, die Mittelwindungen sind in derselben nicht zu erkennen. Die Kammern der letzten Windung sind

zahlreich, 10 bis 12, sind flach wulstig, werden von Nähten getrennt, welche auf der Nabelseite tiefer eingesenkt sind und stärker geschwungen erscheinen. Die letzte Kammer legt sich sehr weit gegen die Nabelfläche herein. Die Oberfläche der Schale ist matt, die Mündung sitzt am Nabelsaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Gerhardsreut, Starzmühl, Höpfling, Pattenauermergel, St. Johann, Galling, Marienstein, Schwarzraingraben, Urschelauerstrasse, Linderhof, Einbachgraben.

Anomalina complanata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Anomalina complanata Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.

" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.

" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XVIII, Fig. 1. 2. 3.

Die Gehäuse sind von verschiedener Grösse, haben Durchmesser von 0.25 bis 0.50 mm, kennzeichnen sich durch scheibenrunden Umriss, sind auf der oberen Fläche etwas gewölbt, unten beinahe eben, sogar etwas eingesunken, der Rand wird fast gekielt. Beide Flächen zeigen eine Spur der Mittelwindungen, die obere in einer nicht bestimmt begrenzten centralen Erhöhung, die untere in einer vertieften, nicht scharf begrenzten Mittelscheibe. Die Zahl der Kammern ist 11 bis 12, die letzte birgt an ihrem Septalrande eine rundlich ausgeschnittene Mündung. Die Oberfläche ist besetzt mit zahlreichen, mehr weniger umwallten Poren.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Adelholzen, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, St. Johann, Starzmühl, Venusberg, Urschelauerstrasse, Galling, Schwarzraingraben.

Anomalina Kochi Reuss.

Rosalina Kochi Reuss, Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855.

Rosalina Kochi Reuss, Foraminiferen und Ostrakoden im Turon von Carentz. 1855.

Tafel XVIII, Fig. 13. 14. 15.

Das Gehäuse ist scheibenrund, hat 0.45 bis 0.65 mm Durchmesser, rollt sich in Windungen auf, welche in der Mitte beider Schalenflächen unten eine bestimmt abgegrenzte, oben eine mehr durchscheinend angedeutete Scheibe bilden. Die Nähte der Kammern sind am Ende der Schlusswindung mehr eingesenkt, verlieren sich beinahe auf der oberen Fläche. Der Rand der Schale ist oval oder gerundet. Die Nabelscheibe lässt auf der unteren Fläche die innerste Einrollung noch wahrnehmen. Die Schalenoberfläche trägt zahlreiche, dicht stehende Porengrübchen. Die Mündung sitzt als Schlitz am Endsaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Linderhof, Gerhardsreut, Pattenauermergel, Galling, Disselbach, Höpfling, Adelholzen, Schmiedwald.

Anomalina moniliformis Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Anomalina moniliformis Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Tafel XVIII, Fig. 16. 17. 18.

Das kräftige Gehäuse von 0.55 mm Durchmesser hat Scheibenform, ist breit gerandet, auf beiden Flächen eingesunken. Die Mitte der Flächen lässt nur undeutlich Theile der voraus-

gehenden Windungen erkennen. Die letzte Windung ist gewölbt, in den letzteren der neun Kammern, welche sie bilden, sind die Nähte tiefe, breite Furchen. Die vorausgehenden Furchen sind weniger deutlich abgetrennt. Die Oberfläche ist dicht bedeckt mit rauhen Grübchen. Die Mündung ist verborgen im Nabelsaum der letzten Kammer, fast reitend.

Vorkommen: Höpfling, Pattenauermergel.

Pulvinulina, Parker & Jones.

Pulvinulina Hauerii d'Orbigny.

Rotalina Hauerii d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Pulvinulina Hauerii d'Orbigny. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XVIII, Fig. 4. 5. 6.

Die Gehäuse sind klein, erreichen kaum 0.25 mm im Scheibendurchmesser, haben beide Flächen gewölbt. Der Rand ist oval gerundet, verhältnissmässig breit. Die obere Fläche zeigt die letzte Windung mit sieben Kammern um eine kleine Mittelwindung gelagert. Letztere ist nicht deutlich, dagegen trennen in der letzten Windung schmale, gut erkennbare Nähte die rasch an Umfang zunehmenden Kammern. Die Nabelfläche bietet nur eine, die letzte Windung. Ihre Kammern vereinigen sich in der Nabelmitte mit den Nähten in einer kleinen seichten Nabelgrube. Die letzte Kammer umfasst die letzte Windung an deren Beginn und birgt an ihrem Saume die Mündung zwischen Nabel und Schalenrand. Die Oberfläche ist anscheinend glatt.

Vorkommen: Adelholzen, Pattenauermergel.

Pulvinulina Partschiana d'Orbigny.

Rotalina Partschiana d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Rotalina Partschiana d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. 1851.
Pulvinulina Partschiana d'Orbigny. Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
Pulvinulina elegans d'Orbigny. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
Pulvinulina Partschiana d'Orbigny. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
Pulvinulina elegans d'Orbigny. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XX, Fig. 10. 11. 12.

Die Gehäuse haben 0.40 bis 0.70 mm Scheibendurchmesser, sind rund im Umkreis, kantig bis scharf gerandet, auf beiden Seiten, in der Regel mehr auf der unteren, gewölbt. Die obere Fläche ist ganz glatt, wie Porzellan glänzend, oder sie zeigt die sämmtlichen Windungen mit ihren Kammern auf der in glatter Knopffläche gewölbten Rollseite durch bandartig durchscheinende Saum- und Nahtlinien angedeutet. Die untere Fläche vereinigt die Kammern der letzten Windung in einem centralen Gipfel, welcher eine scheibenartige Abgrenzung nicht wahrnehmen lässt. Die Zahl der Kammern ist acht bis zehn in der letzten Windung. Die Mündung sitzt als Schlitz parallel dem Nabelsaum der letzten Windung.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, Disselbach, Schmiedwald, Adelholzen, Starzmühle, Stallaucreck, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht.

Rotalina d'Orbigny.

Rotalina bembix Marsson.

Discorbina bembix Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XX, Fig. 29. 30. 31.

Die 0.20 bis 0.35 mm Scheibendurchmesser erreichenden Gehäuse sind rund im Umriss, scharf gerandet, auf der Nabelseite steil erhöht, auf der Rollungsfläche in der Mitte gewölbt wie ein flacher Knopf. Die Rollfläche zeigt die letzte Windung durch eine muldenförmige Vertiefung abgegrenzt, innerhalb dieser Mulde erhebt sich der die vorausgehenden Windungen bergende flache Knopf. Kammerabscheidungen sind nur auf der letzten Windung schwach angedeutet. Die Nabelfläche vereinigt in der Nabelmitte die Kammern in einem schmalen Gipfel. Die Kammern reichen mit ihren als zarte Kanten hervortretenden Nähten vom Rande bis zur Nabelmitte. Die vollgedrungene Form der Schale, die kaum merkliche Abgrenzung der Kammern und Windungen sowie die knopfförmige Erhebung der Schale in der oberen Fläche lassen diese Art von der sehr ähnlichen Rotalina Micheliniana d'Orbigny unterscheiden. Die Mündung ist ein der Länge nach am Nabelsaum der letzten Kammer verlaufender, feiner Spalt. Grössere Gehäuse sind am Rande nicht scharf, sondern stumpfkantig.

Vorkommen: Gerhardsreut, Schmiedwald, Höpfling, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Rotalina Micheliniana d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Rotalina Micheliniana d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Reuss, Die Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
Discorbina Micheliniana d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
Pulvinulina Micheliniana d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
Rotalina Micheliniana d'Orbigny. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
Pulvinulina Micheliniana d'Orbigny. Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.

Tafel XX, Fig. 1. 2. 3.

Das Gehäuse hat porzellanglatte Schale, hat im Umriss 0.25—0.50 mm Durchmesser, ist auf der Rollfläche ganz schwach gewölbt oder eben, während die Nabelfläche ungewöhnlich hoch ist und in der Mitte ohne Nabelgrube einen stumpf gerundeten Gipfel bildet. Der Rand ist schwach gebordet, einseitig kantig. Die Kammern der Nabelfläche richten sich vom Rande aus steil auf. In der Rollfläche zeigen sich zarte Windungslinien, die Kammern haben stark gebogene Nähte, doch sind letztere nur schwach eingesenkt. In der Mitte der Rollfläche bergen sich die Windungen mit den ersteren Kammern in einem flachen Centralknopf. Die Nähte der Nabelfläche sind nicht, oder nur als sehr seichte Einbuchtungen wahrzunehmen, welche vom Rande der Schale aus gegen den Nabel sich verlieren. Die letzte Kammer ragt am Ende der Windung eckig vor und geht an der Nabelfläche vom Schalenrande bis zum Centralgipfel mit ebener Septalfläche gleich breit, dem Mündungsspalte parallel. Die Schalenoberfläche ist glatt.

Von der lebenden Pulvinulina Micheliniana d'Orbigny, wie sie von den Challenger- und Gazelle-Expeditionen gelothet wurde, unterscheidet der geschlossene Nabelgipfel, welcher sich bei den Exemplaren dieser Expeditionen von der letzten Windung mit breiter Grube abtrennt.

Vorkommen: Schmiedwald, Disselbach, Höpfling, Galling, Gerhardsreut, Pattenauermergel, Stallauereck, Einbachgraben.

Rotalina nitida Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Rotalina nitida Reuss. Alth, Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. 1849/50.
" " " Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
" " " Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Placentula nitida Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
Rotalina nitida Reuss. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
Rotalina nitida Will. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XX, Fig. 4. 5. 6.

Die Gehäuse haben gedrungene Form, einen Durchmesser von selten über 0.20 mm, sind oben fast eben, unten hoch gewölbt, zeigen auf der oberen Fläche innerhalb der letzten Windung auch Mittel- und Anfangswindung. Die letzte Windung hat sechs bis sieben Kammern, welche durch nur wenig eingesenkte Nähte abgetrennt erscheinen. Die Nabelfläche ist verhältnissmässig hoch gewölbt, die Kammern der einzigen hier sichtbaren Schlusswindung zeigen kaum Spuren von Nähten, sie vereinigen sich in der Mitte der Nabelfläche zu einer ganz seichten und kleinen Vertiefung. Die Mündung befindet sich am Nabelsaum der letzten Kammer zwischen Schalenrand und Nabel. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Disselbach, Marienstein, Höpfling, St. Johann, Schmiedwald, Adelholzen, Starzmühl, Galling, Urschelauerstrasse, Linderhof, Einbachgraben.

Rotalina umbilicata d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Rotalina umbilicata d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XX, Fig. 7. 8. 9.

Das porzellanglatte Gehäuse erreicht 0.45 mm Durchmesser, ist auf der Spiralfläche fast eben, hoch gewölbt auf der Nabelfläche. Der Rand ist breit gerundet. Von Rotalina nitida unterscheidet die grössere Dimension der Schale und die entwickeltere Einrollung, auf welcher die letzte Windung mit starker Saumvertiefung sich von der Mittelwindung abhebt, und durch den tiefen Nabel, über welchen die letzte Kammer sich mit kräftigem Flügel hereinlegt. Die Kammernähte sind ziemlich tief eingesenkt, soweit sie überhaupt sichtbar werden. Die Mündung ist ein feiner Spalt am Saume der letzten Kammer zwischen Nabel und oberem Rand.

Vorkommen: Gerhardsreut, St. Johann, Adelholzen, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Galling, Höpfling, Urschelauerstrasse, Stallauereck.

Rotalina Soldanii d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Rotalina Soldanii d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
" " " Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
" " " Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Rotalina Soldanii d'Orbigny. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XX, Fig. 26. 27. 28.

Das Gehäuse hat in Form, Schalenaussehen, oberer Windungseinrollung mit Rotalina umbilicata d'Orbigny gleiche Kennzeichen, es ist nur das Gehäuse etwas mehr verbreitert, und als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zeigt sich der Mangel einer Nabelgrube. Die Kammern treten auf der Nabelfläche ganz einfach in der Schalenmitte mit ihren Nähten zusammen ohne da einen Knopf oder eine Grube zu bilden. Der Scheibendurchmesser erreicht 0.50 mm.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, St. Johann, Adelholzen, Disselbach, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Rotalina caracolla Römer.

Gyroidina caracolla Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.

Rotalina caracolla Römer. Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XIX, Fig. 7. 8. 9.

Die kräftigen Gehäuse haben 0.50 bis 0.60 mm Durchmesser, sind im Umriss scheibenrund, auf beiden Flächen wie ein gerundeter Knopf gewölbt. Die Mitte beider Flächen bildet eine vortretende Scheibe, von welcher die letzte Windung sich abtrennt. Die obere Fläche lässt die mittleren Windungen durchscheinen, die Nabelfläche zeigt nur den runden Scheibenknopf. Die zehn Kammern der letzten Windung haben gebogene, gegen das Ende etwas mehr eingesenkte Nähte. Die Oberfläche der Schale ist glatt. Der Rand der Schale ist kantig, scheint bei durchfallendem Lichte durch, bildet aber keinen eigentlichen Kiel. Die Mündung sitzt am Nabelsaum der letzten Windung.

Vorkommen: Stallauereck, Gerhardsreut, Adelholzen, St. Johann, Höpfling, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Schmiedwald, Starzmühl.

Rotalina reticulata Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Rotalina reticulata Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XIX, Fig. 1. 2. 3.

Das Gehäuse ist scheibenrund, hat 0.42 mm Durchmesser, wölbt sich stark auf beiden Seiten, der Rand ist sehr wenig gekerbt, stumpfkantig. Die obere Fläche rollt sich ein mit scharf abgegrenzter letzter Windung, welche um eine mittlere Scheibe sich anlegt. In dieser Scheibe sind die Mittelwindungen versteckt. Die knopfförmige Scheibenwölbung ist besetzt mit grossen Löchern, welche nach ihrer kreisförmigen Stellung den Kammern der inneren Windungen entsprechen. Die Nabelfläche hat in ihrer Mitte gleichfalls eine knopfförmige Scheibe. Diese ist glatt und hebt sich von der Schlusswindung nicht so scharf ab, wie die Scheibe der Spiralfläche. Die Mündung sitzt am Ende der letzten Kammer, wo diese mit ihrer Septalfläche dem Rande der Windung anliegt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Rotalina micromphala Ehrenberg.

Planulina micromphala Ehrenberg, Mikrogeologie. 1854.

Tafel XXV, Fig. 1. 2. 3.

Das scheibenrunde Gehäuse hat einen Durchmesser von 0.45 mm, ist mässig gewölbt auf der oberen, hat eine leichte Vertiefung auf der unteren Fläche, ist am Rande oval gerundet. Die obere Fläche rollt sich in drei Windungen ein, welche sich sehr deutlich abgrenzen. Die erste Windung legt sich um die centrale Anfangskammer, welche etwas grösser ist als die ersten Kammern der folgenden Windung. Die letzte Windung hat zehn Kammern, welche an Grösse nur wenig verschieden sind und durch gebogene Nähte getrennt werden. Die Nähte der Mittelwindung erscheinen ziemlich geradlinig. Die untere Fläche der Schale zeigt die Schlusswindung mit deren bauchigen Kammern und eine den mittleren Raum einnehmende Nabelscheibe, an welcher die Mündung der letzten Kammer als Saumspalt liegt.

Ehrenberg gibt in der Mikrogeologie aus der Kreide von Meudon Figuren, deren centrale Anfangskammer bei gleicher Umlagerung derselben mit mehreren Windungen mit vorliegendem Exemplare gut übereinstimmen. Die sehr ähnliche Rotalina discigera Egger aus dem Miocän von Ortenburg ist nur gedrungener, nicht so breit angelegt.

Vorkommen: Schmiedwald.

Rotalina Cordieriana d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Rotalina Cordieriana d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
Discorbina Cordieriana d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1863.

Tafel XX, Fig. 16. 17. 18.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.33 mm Durchmesser, ist auf beiden Seiten gleich gewölbt, rollt sich auf der oberen Fläche mit drei Windungen ein, welche schmal sind, aus Kammern gebildet werden, deren Nähte auf der oberen Schalenhälfte in flachen Bögen sich in die Länge ziehen, bandartig durchscheinen, während sie auf der Nabelfläche fast gerade stehen, vor der nicht abgegrenzten Centralscheibe sich verlieren. Der Rand der Schale ist gekielt. Die Mündung liegt als Spalt am Nabelsaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Disselbach, Höpfling.

Rotalina stelligera Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Tafel XX, Fig. 13. 14. 15.

Das Gehäuse hat 0.20—0.36 mm Durchmesser, ist scheibenrund, die Schlusskammer tritt am Umfange sehr wenig vor. Der Rand ist kantig. Die obere Fläche der Schale bildet eine knopfförmige Wölbung, auf welcher die Windungen und Kammern kaum angedeutet sind. Die untere Fläche zeigt sechs Kammern der letzten Windung und eine nicht scharf begrenzte Nabelscheibe, von welcher aus die Nahtfurchen der Kammern wie sechs Radien gegen den Rand ausstrahlen. Bei durchfallendem Lichte erscheinen die Nähte wie breite Bänder. Die Mündung befindet sich als Schlitz am Nabelsaum der letzten Windung.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling.

Rotalina Voltziana d'Orbigny.

d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Rotalina Voltziana d'Orbigny. Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.
Discorbina Voltziana d'Orbigny. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XXII, Fig. 26. 27. 28.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.40 mm Durchmesser, ist ziemlich flach, scharf gerandet, hat eine breitgewölbte Spiralfläche, deren Windungen vollständig übersichtlich abgegrenzt sind. Die Mittelwindungen werden von einer verhältnissmässig grossen Schlusswindung umkreist, deren Kammern stark gebogen sind und welche an den Nähten ebenso bandartig durchscheinen, wie der Randsaum der Windungen. Die Kammern sind flach gewölbt. Die Nabelfläche ist gegen die Mitte vertieft, hat aber eine kräftige Nabelscheibe. Die Kammern zeigen hier mehr gerade verlaufende Nähte, nehmen in der Flächenwölbung allmählig zu, so dass die letzte Kammer höher gewölbt erscheint als die Nabelscheibe. Die Mündung sitzt als Spalt am Nabelsaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Höpfling, Pattenauermergel, Marienstein.

Rotalina Brueckneri Reuss.

Reuss, Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855.

Rotalina Brueckneri Reuss, Foraminiferen und Ostrakoden im Turon von Carentz. 1855.

Tafel XXII, Fig. 19. 20. 21.

Der Durchmesser des scheibenrunden, linsenförmigen Gehäuses erreicht 0.48 mm, die Schale ist mässig, unten kaum merklich etwas mehr gewölbt. Die obere Fläche zeigt eine die Mittelwindungen bergende Scheibe. Die Nähte der Kammern in der letzten Windung sind fast nicht wahrzunehmen, oben treten sie vom Rande an die Centralscheibe, unten gehen sie, ohne von einer Scheibe aufgehalten zu sein, gleichfalls nicht bis zur Schalenmitte. Diese Mitte der Nabelfläche ist eine nicht besonders abgegrenzte Wölbung von etwas geringerem Umfange, als ihn die Centralscheibe der oberen Schalenfläche darbietet. Die Oberfläche der Schale ist sehr gleichmässig und dicht mit feinen Poren besetzt. Die Mündung befindet sich als Endsaum der letzten Kammer unterhalb dem Schalenrande an der Nabelfläche.

Vorkommen: St. Johann, Schmiedwald, Adelholzen, Höpfling, Stallauereck.

Rotalina Haidingeri d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Rotalina Haidingeri d'Orbigny. Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg. 1857.
Discorbina Haidingeri d'Orbigny. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Rotalina Haidingeri d'Orbigny. Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
Pulvinulina Haidingeri d'Orbigny. v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
Truncatulina Haidingeri d'Orbigny. Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XXV, Fig. 36. 37. 38.

Das Gehäuse hat runden Umriss, misst 0.25 mm in der Fläche, ist auf beiden Seiten gewölbt. Die obere Seite erscheint als flache Wölbung, lässt die inneren Windungen nicht

sehr bestimmt, Nähte nur in der letzten Windung wahrnehmen. Die untere Fläche hat eine schwache Nabeleinsenkung, zeigt nur die Schlusswindung. Deren sieben Kammern haben sehr wenig eingesenkte Nähte. Die Schale ist dicht porös, die Mündung ist ein halbmondförmiger Ausschnitt am Endsaum der letzten Kammer.

Dieser Art wird von Brady die vorhergehende als identisch zugetheilt. Die Schale hat bei beiden Arten gleich dichte Poren, bietet in der Form, in der zarten Nahtentwickelung sehr viel Uebereinstimmung. Rotalina Brueckneri hat aber schärferen Rand, Rotalina Haidingeri mehr gedrungene Gestalt, der Nabel ist bei letzterer Art mehr vertieft, der Rand schwach wellenförmig.

Vorkommen: Galling, Urschelauerstrasse, Stallauereck, Starzmühl, Adelholzen.

Rotalina Schloenbachi Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XIX, Fig. 25. 26. 27.

Die flachen Gehäuse sind rund bis oval, erreichen einen Flächendurchmesser von 0.35 mm. Die obere Fläche zeigt eine undeutliche Anfangs- und Mittelwindung, um welche die letzte, bedeutend höhere Schlusswindung sich aufrollt. Letztere hat starkgebogene, schmale Kammern, welche zwischen verhältnissmässig tiefen Nähten sich flach gewölbt erheben. Die zehn bis zwölf Kammern der letzten Windung zeigen auf der Nabelfläche bei gut erhaltener Schale zarte Nahtleisten, in der Nabelmitte eine unbestimmt abgegrenzte Grube. Die Oberfläche der Gehäuse trägt zerstreut stehende Poren, welche auf der Nabelfläche deutlicher sichtbar werden. In der Randansicht erscheint die Schale ganz eben, der Rand selbst als ein Band, an welches die Kammerausläufer sich mit Kerbeneinschnitten der Nähte anlegen. Die Mündung ist ein halbmondförmiger Ausschnitt am Septalsaum der letzten Kammer vor dem Schalenrande.

Vorkommen: St. Johann, Stallauereck, Höpfling, Gerhardsreut, Linderhof.

Rotalina involuta Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1862.

Rotalina involuta Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide von Rügen. 1861/62.
" " " Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Truncatulina involuta Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.

Tafel XIX, Fig. 10. 11. 12.

Das Gehäuse hat scheibenrunden Umriss, erreicht 0.50 mm Scheibendurchmesser, ist auf beiden Flächen wenig gewölbt. Auf der Aufrollungsfläche umschliesst die nicht hohe Schlusswindung zwei vorausgehende Mittelwindungen. Die Kammern sind in der Schlusswindung kaum angedeutet, die Mittelwindungen zeigen davon gar keine Spur. Ueberhaupt erscheint die ganze Fläche der wenig buckelig erhabenen Mittelwindungen mehr als die Wölbung eines flachen Knopfes. Die Nabelfläche hat in ihrer Mitte eine kleine, grubige Vertiefung. Bis zu dieser treten die Nähte der Schlusswindung heran. Die Schale ist dicht porös, die Mündung sitzt als Spalt am Randsaume der letzten Kammer, den Kiel des Randes zum Theil umfassend.

Die sehr ähnliche Rotalina (Truncatulina) Ungeriana d'Orbigny hat die eine Fläche mehr geebnet und trägt in der Mittelscheibe Knötchen aufgelagert.

Vorkommen: Galling.

Rotalina Karsteni Reuss.

Reuss, Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855.

Rotalina Karsteni Reuss, Foraminiferen und Ostrakoden im Turon von Carentz. 1855.
„ „ „ Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
„ „ „ Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
„ „ „ Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
Pulvinulina Karsteni Reuss. Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
„ „ „ Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XX, Fig. 32. 33. 34.

Das Gehäuse hat scheibenrunden Umriss, ist auf beiden Seiten mässig gewölbt, hat scharfen Rand. Die Spiralfläche zeigt eine niedere letzte Windung, die mittleren zwei bis drei sind, zu einer flachen Wölbung der Mitte der Schale vereinigt, von der letzten umkreist. Die Nähte der Kammern sind wie Schuppen gebogen, sechs bis acht in der letzten Windung. Die Nabelfläche zeigt nur die Kammern der letzten Windung, die Nähte sind hier fast gerade, gehen vom durchscheinenden Randkiel bis an die Mitte, vor welcher sie in ungenau begrenzter Nabeleinsenkung sich verlieren. Die Mündung sitzt als Schlitz nahe dem Rand am Nabelsaum der letzten Kammer. Die Oberfläche ist anscheinend glatt. Durchmesser 0.30 mm.

Vorkommen: Gerhardsreut, Schmiedwald, Disselbach.

Rotalina polyraphes Reuss.

Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Rotalina polyraphes Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
„ „ „ Foraminiferen des Senon'schen Grünsandes von New Jersey. 1861/62.
„ „ „ Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Planorbulina polyraphes Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XX, Fig. 35. 36. 37.

Die Gehäuse von 0.18 bis 0.25 mm Scheibendurchmesser zeichnen sich aus durch scharfen Umriss mit ganzem Rande, durch ungleiche Wölbung der Schale, zahlreiche, gebogene Kammern mit tiefeingesenkten Nähten. Bei durchfallendem Lichte erscheinen die Nähte als kräftige bogenförmige Rippen. Die letzte Windung der Rollfläche umkreist die kleinere Mittel- und Anfangswindung, wölbt sich etwas empor und endet vorne mit stumpfeckigem Vorsprung der letzten Kammer. Die Schale ist mit dichtstehenden, feinen Poren besetzt. Die Nabelfläche vereinigt die Nähte der Kammern in einer seichten Nabelgrube.

Vorkommen: Höpfling, Pattenauermergel, Gerhardsreut, Galling, Schmiedwald, Schwarzraingraben, St. Johann, Adelholzen, Venusberg, Starzmühl, Marienstein, Urschelauerstrasse, Einbachgraben.

Rotalina umbonella Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.

Rotalina umbonella Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XVIII, Fig. 31. 32. 33.

Das Gehäuse ist scheibenrund, hat 0.50 bis 0.60 mm Durchmesser, ist niedergedrückt, am Rande gekielt. Die Flächen wölben sich auf beiden Seiten wenig, zeigen nur die letzte Windung vollständig. Die obere Fläche lässt die Anfangswindungen zum Theil wahrnehmen in einem flachen centralen Knopf. Die untere Fläche gibt diese centrale Scheibe nur angedeutet oder gar nicht. Die sechs bis acht Kammern der letzten Windung haben gebogene Nähte, wölben sich gegen die Mitte und fallen gegen den Rand in der Art ab, dass der Kiel von

einer tieferen Mulde sich abhebt. Die letzte Kammer reitet mit dreieckiger Endfläche auf dem Kiel der beginnenden letzten Windung und birgt in ihrem unteren Saum die Mündung. Die Oberfläche der Schale ist dicht porös, die Poren der oberen Fläche sind etwas derber als die der unteren.

Vorkommen: Gerhardsreut, Höpfling, St. Johann, Pattenau-Kieselschalerschicht, Adelholzen.

Rotalina Kalenbergensis d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Rotalina Kalenbergensis d'Orbigny. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XIX, Fig. 16. 17. 18.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.55 mm Durchmesser, ist oben eben, unten eingesunken, hat einen kantigen Rand, von welchem aus die Kammern der Nabelfläche sich etwas steil aufrichten. Die Aufrollungs- sowie die Nabelfläche zeigen in der Mitte eine Scheibe. Die Kammern sind auf der oberen Fläche mehr gebogen, auf der unteren stark convex. Die letzte Windung zählt sechs Kammern. Die Oberfläche trägt dichte feinere und dazwischen auch gröbere Poren.

Vorkommen: Linderhof.

Rotalina tuberculifera Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.

Tafel XIX, Fig. 19. 20. 21.

Das Gehäuse ist flachgedrückt, scheibenrund, hat 0.60 mm Flächendurchmesser, ist oben schwach gewölbt, rollt die Mittelwindungen zu einem flachen Knopfe ein, um welchen die letzte Windung sich mit ihren wenig abgegrenzten Kammern anlegt. Der Rand ist knotig gekielt. Die Nabelfläche zeigt eine vertiefte Nabelscheibe, welche bedeutend kleiner ist als die Scheibe der oberen Fläche. Die Nähte der Kammern sind auf der Nabelfläche mehr gebogen. Als Arteigenthümlichkeit fällt eine Bedeckung beider Flächen der Schale mit rundlichen, grösseren und kleineren Knötchen auf. Die Mündung ist ein Saumschlitz am Ende der letzten Kammer.

Vorkommen: Schwarzraingraben, Marienstein, Schmiedwald, Höpfling.

Rotalina spinulifera Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Gault von Folkstone. 1862.

Rotalina spinulifera Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XXI, Fig. 42. 43. 44.

Die Gehäuse sind rund im Umkreis, haben im Durchmesser ungefähr 0.50 mm, sind auf beiden Seiten ziemlich gewölbt, rollen auf der oberen Fläche mehrere Windungen sichtbar auf, während die untere Fläche nur die letzte Windung deutlich abgegrenzt zeigt und die vorausgehenden in dem in der Scheibenmitte offen bleibenden, nicht sehr weiten Nabel verbirgt. Der Rand ist gekielt. Die Kammern sind oben durch gebogene, unten durch mehr gerade Nähte getrennt. Das Eigenthümliche dieser Art ist die Verzierung der Schalenoberfläche. Mehr oder weniger regelmässig und deutlich erheben sich auf dem Saume der Windungen sowie auf den Nähten der Kammern leistenartige Erhöhungen oder Knotenreihen. Diese Knoten treten besonders am Rande dem Kiel der letzten Windung entlang frei heraus und geben der Schale

bei guter Entwicklung einen sie vollständig umschliessenden Zackenkranz. Die Mündung sitzt am Septalende der letzten Kammer zwischen Nabel und Schalenrand. Die Oberfläche der Schale ist dicht bedeckt mit Knötchen.

Vorkommen: Gerhardsreut, St. Johann, Disselbach, Adelholzen, Schmiedwald, Höpfling, Pattenau-Kieselschalerschicht, Galling, Stallauereck, Starzmühl.

Discorbina Parker und Jones.

Discorbina arcuata Reuss.

Rosalina arcuata Reuss, Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.

Tafel XXIII, Fig. 33. 34. 35.

Das Gehäuse ist scheibenrund, erreicht 0.30 mm im Durchmesser, hat eine flache, in der Mitte etwas eingesunkene untere, eine fast ebenso flache, nur wenig gewölbte obere Seite, der Rand ist gekielt. Die obere Fläche lässt nur undeutlich die innere Windung unterscheiden. Die letzte Windung besteht aus sehr stark gebogenen acht Kammern, deren Nähte ziemlich tief eingesenkt sind. Die untere Fläche zeigt die Kammern der letzten Windung durch mehr geradlinige Nähte getrennt, die Nähte selbst sind sehr zart und ihr Saum am Nabel ist nur undeutlich wahrzunehmen wie auch die Mündung. Der Nabel ist eine nicht scharf begrenzte und nicht tiefe centrale Mulde. Der Kiel ist zart gekerbt.

Vorkommen: Marienstein.

Discorbina araucana d'Orbigny.

Rosalina araucana d'Orbigny, Voyage dans l'amérique méridionale. 1847.

Discorbina araucana d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XXV, Fig. 22. 23. 24.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.28 mm Durchmesser, ist auf der oberen Fläche ziemlich gewölbt, unten fast eben. Die obere Fläche zeigt drei Windungen, welche aus einer knopfförmigen Wölbung der Mitte beginnen, in ihrem Laufe aber nur gegen das Ende der Schlusswindung Einsenkung von Nähten wahrnehmen lassen. Die untere Fläche zeigt eine vertiefte Nabelscheibe, um welche die neun Kammern der letzten Windung sich in der Art anlagern, dass von der Scheibe aus die Nähte sternförmig mit breiteren Buchten gegen den Rand verlaufen. Die Oberfläche des Gehäuses ist dicht mit Porengrübchen bedeckt, welche auf der Spiralfläche etwas kräftiger ausgebildet sind. Die Mündung befindet sich als Schlitz am Nabelsaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Galling.

Discorbina Vilardeboana d'Orbigny.

Rosalina Vilardeboana d'Orbigny, Voyage dans l'amérique méridionale. 1847.

Discorbina Vilardeboana d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.

Tafel XXV, Fig. 7. 8. 9.

In dem Mergelkalk von Linderhof kommen ziemlich häufig Gehäuse vor, welche bei 0.20 bis 0.33 mm Scheibendurchmesser eine höhere, stumpfkegelförmige obere und eine flache oder

etwas eingesunkene untere Schalenhälfte zeigen. Die obere Fläche lässt an besser erhaltenen Gehäusen drei Windungen unterscheiden, welche von einer centralen Anfangskammer ausgehen. Die Nähte der Kammern sind nicht tief, der Windungssaum ist zuweilen ziemlich bestimmt eingesenkt, häufiger verwischt. Die untere Fläche der Schale hat eine centrale Grube oder flache Scheibe, vor welcher die Nähte der fünf bis sechs Kammern, aus welchen die letzte Windung besteht, sich verlieren. Die Schalen sind in der Regel sehr stark mit Inkrustationen oder unregelmässig gestellten Knötchen bedeckt, und nur selten gelingt es am Randsaum der letzten Kammer, die vom Rande gegen den Nabel sich hinziehende Mündung als Randschlitz zu beobachten. Die Schalen sind sehr unbeständig in ihrer Form, regelmässig ist die höhere Spiralfläche und die auf der Nabelfläche stark übergreifende Neigung der letzten Kammer.

Diese Unregelmässigkeit der Form und die rauhe Oberfläche lassen die Einstellung der Gehäuse bei der Art Discorbina Vilardeboana weniger sicher erscheinen.

Vorkommen: Linderhof.

Discorbina Binkhorsti Reuss.

Rosalina Binkhorsti Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht, Paläontologische Beiträge. 1862/63.

Tafel XVIII, Fig. 28. 29. 30.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.45 mm Durchmesser, ist auf einer Seite gewölbt wie ein flacher Knopf, auf der anderen tief eingesunken. Der Rand ist scharf. Die obere Fläche lässt nur matt durchscheinende Windungs- und Kammernähte wahrnehmen, welche eine grössere letzte und eine kleinere mittlere Windung begrenzen. Die Nähte der unteren Fläche erscheinen wie Schuppenlinien. Die letzte der fünf Kammern ist die grösste und trägt an ihrem Nabelsaum die Mündung als halbeiförmigen Ausschnitt.

Vorkommen: St. Johann.

Discorbina nitens Reuss.

Rosalina nitens Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XVIII, Fig. 34. 35. 36.

Das Gehäuse hat nur 0.28 mm Durchmesser, ist kuchenförmig plattgedrückt, im Umfang lappig gerundet, zeigt in der winzig entwickelten letzten Windung nur vier bauchige Kammern, welche, fast gleich gross, auf der oberen Fläche sehr wenig convex, auf der unteren etwas eingesunken sind, in der Mitte sich vereinigen. Die glasglänzende Schale ist dicht porös. Der gerundete Rand der Kammern tritt am Umriss breitwellenförmig vor. Die Nahteinschnitte sind schmal. Die Mündung sitzt am Nabelsaum der letzten Kammer als feiner Schlitz.

Vorkommen: Pattenauermergel, Linderhof.

Discorbina Schloenbachi Reuss.

Rosalina Schloenbachi Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Tafel XVIII, Fig. 19. 20. 21.

Das flachkuchenförmige Gehäuse hat verlängert scheibenförmigen Umriss, 0.35 mm Durchmesser, wölbt sich wenig auf der oberen, senkt sich schwach ein auf der unteren Schalenfläche, hat schmal gerundeten Rand. Die obere Fläche zeigt nur Andeutung von Anfangs- und Mittel-

Windung, hat fünf Kammern in der letzten Windung. Ebenso zeigt die untere Fläche nur diese fünf Kammern. Die Nähte sind auf beiden Flächen schmal, stark gebogen. Die Schalenoberfläche ist stark abgerieben, die Poren sind deshalb kaum wahrzunehmen. Die Mündung ist ein Spalt am Nabelsaum der letzten Kammer.

Vorkommen: Pattenauermergel, Schmiedwald.

Discorbina globosa v. Hagenow.

Nonionina globosa v. Hagenow, Monographie der Rügen'schen Kreide-Versteinerungen. 1840.
Rotalina globosa v. Hagenow. Reuss, Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. 1862.
Discorbina globosa v. Hagenow. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.

Tafel XXI, Fig. 38. 39. 40.

Reuss und Marsson beschreiben diese Art aus der Schreibkreide von Rügen und geben dazu auch eine Abbildung, welche v. Hagenow nicht gegeben hat. Das Gehäuse ist unregelmässig kugelig, hat 0.42 mm Durchmesser, sehr glänzende Oberfläche, ist am Rücken sehr hoch gewölbt, lässt nur undeutlich die Naht der Windungen und der Kammern wahrnehmen. Es ist nur eine Windung, die letzte, voll sichtbar. Die obere Fläche der Schale zeigt schwache Abgrenzung einer centralen Scheibe, die untere Fläche lässt nur mangelhaft vier Kammern unterscheiden, deren Nähte im Centrum zusammenlaufen, ohne eine Grube oder Scheibe zu bilden. Die Mündung sitzt als halbmondförmiger Ausschnitt am Saume der letzten Kammer.

Vorkommen: Pattenauermergel, Stallauereck, Adelholzen, Schmiedwald.

Discorbina obtusa d'Orbigny.

Rotalina obtusa d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.
Discorbina obtusa d'Orbigny. Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
Rosalina obtusa d'Orbigny. Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
Discorbina obtusa d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
„ „ „ Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XIX, Fig. 13. 14. 15.

Die Gehäuse sind im Umriss scheibenförmig, haben 0.35 mm Durchmesser. Beide Flächen zeigen nur eine ausgebildete, aus fünf Kammern bestehende Windung. In der Mitte findet sich auf der oberen Fläche eine flache Erhöhung, welche den Mittelwindungen entspricht, aber keine Kammern abgrenzt. Die Mitte der Nabelfläche ist mit derberen Knötchen besetzt, als die übrige, porenhöckerige Schalenoberfläche, doch neigt diese Schalenfläche mehr zur Vertiefung. Die Kammern sind nur wenig, mehr die letzteren durch seichte Nähte abgetrennt. Der Rücken der Schale ist ziemlich breit, die lappig vorspringenden Kammern sind auf dem Gipfel des Rückens zu einer niederen, stumpfen Kante verengt.

Vorkommen: Linderhof, Urschelauerstrasse.

Discorbina planoconvexa Seguenza.

Seguenza, Studi geologici e paleontologici sul cretaceo medio dell' Italia meridionale. 1882.

Tafel XXV, Fig. 33. 34. 35.

Das Gehäuse hat Scheibenform im Umriss, erreicht ungefähr 0.30 mm Durchmesser, ist auf der Aufrollungsfläche zu einem breiten stumpfen Kegel erhöht, eben oder schwach einge-

sunken auf der Nabelfläche. Der Rand ist kantig oder wulstig gebordet. Die obere Fläche hat eine aus fünf Kammern gebildete letzte Windung, welche in der Mitte die knopfförmig ohne bestimmte Abgrenzung vorgewölbten Anfangskammern umschliesst. Gegen den Rand fallen die Kammern gewölbt ab und gehen allmählig in den Rand über, oder sie verlieren sich vor einem saumartigen Randwulste. Die untere Fläche zeigt nur die fünf Kammern der letzten Windung, in der Mitte bleibt eine wenig vertiefte, mit Knötchen und Krusten ausgefüllte Grube. Die Oberfläche der Schale ist dicht besetzt mit Knötchen, welche bald gleichmässig vertheilt und gleich gross erscheinen, bald auch unregelmässig in der Vertheilung, ungleich in der Grösse sich zeigen. Die Mündung sitzt als Schlitz am Nabelrand der letzten Kammer.

Vorkommen: Linderhof, Einbachgraben.

Discorbina rudis Reuss.

Rosalina rudis Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Anomalina rudis Reuss. Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
Rosalina rudis Reuss. Gümbel, Zur Fauna der nordalpinen Eocängebilde. 1868.
Anomalina rudis Reuss. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
„ „ „ Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XIX, Fig. 22. 23. 24.

Das scheibenrunde Gehäuse hat 0.35 bis 0.55 mm Durchmesser, ist ziemlich breit gerandet, aber flach gewölbt auf den Seiten. Die obere Fläche hat mehrere Windungen in der Spira, die untere umschliesst mit einer mässig breiten Windung eine mit Knötchen besetzte Nabelgrube. Die Kammern der ersteren Windungen sind gar nicht sichtbar abgetrennt, in der letzten Windung senken sich die Nähte etwas ein. Die Zahl der Kammern ist etwa zehn in der letzten Windung. Die Mündung ist als Endsaum gegen den Nabel schlitzartig angebracht. Die Oberfläche des Gehäuses ist allenthalben mit Höckerchen dicht besetzt.

Die Schale wird durch Abreibung fast flach, bei genauer Betrachtung zeigt sie sich feinporös mit zarten Knötchen und entspricht dann der Darstellung von Berthelin.

Vorkommen: Schmiedwald, Gerhardsreut, Urschelauerstrasse, Einbachgraben, Linderhof.

Discorbina lenticula Reuss.

Rotalina lenticula Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.

Rotalina lenticula Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.
Planorbulina lenticula Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XVIII, Fig. 22. 23. 24.

Das linsenförmige Gehäuse ist unbeständig in seiner Form. Manche Gehäuse sind mehr aufgebläht, andere mehr flach. Beständig ist die obere Einrollung einer Windung, welche bauchiger erscheint als die mehr oder minder vertiefte untere, beständig ferner die am unteren Rande lappig übergreifende letzte Kammer, sowie die dichte Porosität der Schale. Die Nähte der Kammern sind auf der oberen Fläche deutlicher, unten trennen sich nur die letzteren Kammern merklicher ab. Der Nabel ist vertieft, manchmal nahezu ausgefüllt. Die Mündung liegt als Saumschlitz am Rand des Nabellappens der letzten Kammer. Die Schale misst 0.25 bis 0.30 mm in der Scheibenhöhe.

Vorkommen: St. Johann, Höpfling, Galling, Schmiedwald, Gerhardsreut, Pattenauermergel, Stallauereck, Starzmühl, Urschelauerstrasse.

? Discorbina regularis Perner.

Perner, Ueber die Foraminiferen des böhmischen Cenomans. 1892.

Tafel XX, Fig. 38. 39. 40.

Das linsenförmige Gehäuse hat 0.23 mm Scheibendurchmesser, ist oben und unten gewölbt, hat scharfen Rand. Die glänzend glatte Schale ist auf der oberen Fläche in der Mitte stärker gewölbt als gegen den Rand, während die untere Fläche von der Mitte aus in gleichmässiger Wölbung zum Rande abfällt. Auf der oberen Fläche besteht eine dem Rande parallel laufende flach-muldenförmige Einsenkung. In der Scheibenmitte ist die Wölbung knopfförmig erhöht. Eine Abgrenzung durch Windungssaum oder Nähte der Kammern lässt sich nicht unterscheiden. Auf der unteren Fläche werden gegen den Rand Nähte bemerkbar. Eine Mündung ist nicht zu sehen. Auffällig ist an diesem Gehäuse, wie sich die letzte Kammer am Umkreis mit Neigung nach rückwärts aufrichtet. Da nur ein Exemplar gefunden worden ist, kann die Art nicht sicher bestimmt werden.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Cymbalopora v. Hagenow.

Cymbalopora Poyei d'Orbigny.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Tafel XIX, Fig. 28. 29. 30.

Das Gehäuse ist rund im Umriss, hoch gewölbt auf der oberen, eingesunken auf der unteren Fläche. Der Durchmesser des Umrisses hat 0.35 mm. Die obere Fläche zeigt in mehreren Windungen gelagerte, fast gleich grosse Kammern, welche nicht ganz regelmässige Reihen bilden und dicht mit Poren bedeckt sind. Die untere Fläche zeigt in der Mitte eine Vertiefung. Die Kammern der letzten Windung laufen flach gewölbt gegen den Rand der Schale, treten mit ihrem Nabelsaume ungleich, bald weniger, bald näher gegen die Mitte vor, lassen eine Mündung nur als Spalt am Randsaume vermuthen.

Vorkommen: St. Johann, Galling.

Calcarina d'Orbigny.

Calcarina calcitrapoides Lamarck.

Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1862.

Tafel XVII, Fig. 18. 38; Tafel XXII, Fig. 36.

Die wenigen gefundenen Exemplare sind jedes verschieden gestaltet. Das in Tafel XVII, Fig. 18 abgebildete kleine Gehäuse ist ein Viereck, dessen Ecken sich als Armröhren verlängern. Die Schale misst von einem Armende zum entgegengesetzten 0.22 mm. Der Körper ist mit Grubenpunkten bedeckt, welche zum Theil sich auch auf die Armröhren fortsetzen.

Figur 38 der gleichen Tafel stellt ein unregelmässiges Fünfeck dar, dessen Körper sich in der Mitte etwas erhöht, gegen den Rand abfällt, gegen das Ende der letzten Windung die Kammern zu langen, sternstrahlenförmigen Armen gestaltet. Die Oberfläche ist bedeckt mit Knötchen, welche auf die Arme nicht übergehen.

Das in Tafel XXII, Fig. 36 abgebildete Exemplar hat regelmässige Sternform, indem die fünf Kammern der letzten Windung in fünf kräftige Spornstachel auslaufen. Die mit Knoten besetzte Schale misst von den entgegengesetzten Stachelenden 0.60 mm Durchmesser.

Vorkommen: Pattenauermergel, Disselbach, Einbachgraben.

Calcarina rotula nov. spec.

Tafel XXV, Fig. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 57.

In dem Einbachgraben finden sich ziemlich häufig kleine Scheiben von 0.10 bis 0.15 mm Durchmesser, welche flach erscheinen und aus zartscholliger Masse gebildet sind. Die gut erhaltenen Exemplare sind (Fig. 40. 42) wie ein Rad nach aussen mit einem Reife abgegrenzt. Vom Rande aus betrachtet gleicht das Gehäuse einer Münze (Fig. 39), der Rand ist der dickste Schalentheil.

Bei auffallendem, noch deutlicher bei durchfallendem Lichte lassen sich von der Mitte der Schale aus gegen den Rand verlaufende Sternstrahlen wahrnehmen, welche von der nicht abgegrenzten Schalenmitte aus unmittelbar in den Randreif übergehen. Zwischen den Sternstrahlen bleiben dreieckige Felder, welche mit ihrer Basis auf dem Radreife stehen. Gewöhnlich sind die Felder tiefer und mit Schwarzerde mehr oder weniger dicht belegt.

Diese scheibenförmigen Gehäuse finden sich in dem Mergel in der Regel frei, zuweilen beobachtet man aber, dass dieselben auf Schalenbruchstücken aufgewachsen sind. Es wurden auch Schalen mit ganz oder theilweise erhaltenem doppeltem Reife (Fig. 41. 49) aufgefunden.

Grössere Scheiben (Fig. 43. 50) zeigen eine Erhöhung in dem mittleren Theile, die Radien werden kräftiger, die Zwischenfelder vertiefen sich, der Radreif wird unregelmässig, buchtig. Mit fortschreitendem Wachsthum gewinnen die Gehäuse eine ganz andere Gestalt. Die eine Seite erhebt sich zu einem abgestutzten Kegel, die andere bleibt mehr flach.

An Gehäusen, deren einhüllende Oberflächensubstanz angegriffen und mehr oder minder zerfressen wurde, erscheint die obere Fläche als ein grubig ausgehöhltes Gerüste.

Der mittlere Scheibentheil (Fig. 43) erhebt sich kegelförmig, bildet einen Gipfel. Dieser selbst wird allmählig in seinem höchsten Punkte eingedrückt, die Strahlen werden höher, die Zwischenfelder höhlen sich aus zu tiefen Gruben, endlich erscheint die ganze obere Schalenfläche als eine Rotalina mit höher gelegener, mittlerer Anfangskammer, um welche die seitlichen Gruben als Kammern einer Windung sich anlegen. Dieser rotaline Bau wird noch anschaulicher dadurch, dass die Gruben im Gipfel sowie zwischen den seitlich gelagerten Strahlen sich mit Schwarzerde füllen, während die Grubenränder, wie kahle Wände emporragend, das eigentliche Gerüste der Schale darstellen (Fig. 47).

Die untere Schalenhälfte ist wellig flach. Ihr mittlerer Theil ist etwas höher, breit gewölbt, von ihm gehen gegen den Rand flachbuckelige Wellen aus, den Strahlen des Gerüstes entsprechend gegen vertiefte Zwischenräume sanft oder steiler abfallend. Die ganze untere Schalenfläche bleibt gleichmässig körnig-schollig, hat keine Poren, keine Gruben (Fig. 57).

Der Umkreis der Schale ist ungleich buchtig, die Schneide des Randes erscheint körnelig-rauh, der Rand selbst gibt sich in der Randansicht (Fig. 44) als stumpfkantig.

Selten finden sich Gehäuse von 0.30 bis 0.45 mm Scheibendurchmesser, welche, in ihrer Oberfläche nicht angegriffen, wie flache Kuchen, ungleich und nicht völlig symmetrisch gelappt, aus Kammern bestehen, eine Trennung durch Nähte nur angedeutet besitzen, auf der oberen Fläche sich zu einem breiten Kegel erheben. Der Kegelgipfel ist entweder knopfförmig oder etwas grubig eingedrückt. Gegen den Rand (Fig. 45) fallen die kammerartigen Lappen erst steiler, dann flacher ab.

Die untere Fläche solcher Schalen ist eingesunken und zeigt eine gleichmässig feinkörnelige Oberfläche, wie sie bei den oben geschilderten Gehäusen mit schwachwellig erhöhter, unterer Fläche sich darbietet. Eine hie und da bemerkbare Eigenthümlichkeit ist, dass sich die kleine Radscheibe (Fig. 46) in der Bodenfläche der Gehäuse erhalten hat. Schon die einzeln gefundenen Scheiben lassen zuweilen wahrnehmen, dass sie nicht gleich flach sind auf beiden Seiten, sondern dass eine Fläche (Fig. 49) sich etwas gewölbt erhöht, die Kegelbildung vorbereitend. Es bleibt anscheinend bei fortschreitender Grössenzunahme der Schalen der Radkörper zuweilen als Anfangskammer mit seiner unteren Fläche erhalten, während die obere Fläche sich kegelförmig erhöht und auch seitlich mit Lappenbildung sich ausbreitet. Von einer Mündung ist keine Spur zu sehen.

Ob diese Art Calcarina ist, bleibt zweifelhaft. Vorkommen: Einbachgraben.

Unterfamilie **Globigerininae.**

Globigerina d'Orbigny.

Globigerina cretacea d'Orbigny, Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. 1839.

Globigerina cretacea d'Orbigny. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
" " " Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Berthelin, Sur les foraminifères fossiles de Montcley. 1880.
" " " Brady, Challenger, report on the foraminifera. 1884.
" " " Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXI, Fig. 1. 2. 3. 10.

Die Gehäuse sind im Umfang rund, haben wellenförmig gekerbten Rand, sind oben etwas gewölbt, unten eingesunken. Die fünf oder sechs Kammern der letzten Windung umkreisen die schmalen Mittelwindungen, welche aus sehr kleinen, über die Fläche nur wenig sich erhebenden Kammern bestehen. Die Nähte der Kammern der letzten Windung sind bald schärfer eingesenkt, bald mehr muldenförmig, die Kammern der letzten Windung sind stets bauchig. Die Oberfläche ist bei zartschaligen Gehäusen glatt, bei kräftigeren erheben sich die Umwallungen der dicht stehenden Poren krustig und geben der Schale ein rauhes Aussehen. Die untere Fläche der Gehäuse zeigt stets nur die Kammern der letzten Windung und hat in der Nabelmitte eine Grube, in welcher die Mündung der letzten Kammer offen steht. Die Grösse der Gehäuse erreicht 0.12 bis 0.30 mm im Durchmesser.

Vorkommen: Pattenauermergel, Urschelauerstrasse, Gerhardsreut, St. Johann, Disselbach, Höpfling, Galling, Venusberg, Schwarzraingraben, Adelholzen, Schmiedwald, Marienstein, Stallauereck, Linderhof, Einbachgraben.

Globigerina aequilateralis Brady.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Globigerina aequilateralis Brady. Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Chapman, Foraminifera from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXI, Fig. 9. 11. 21. 22. 23.

Neben Globigerina cretacea d'Orbigny findet sich regelmässig und auch in Häufigkeit nicht zurückstehend, eine flache Form, welche sechs oder sieben Kammern in der letzten Windung aufrollt, die mittleren Windungen mehr oder minder deutlich ausgebildet wahrnehmen lässt, dabei aber sich mit allen Kammern so sehr in der Ebene hält, dass die obere Fläche keine Wölbung, die untere nur eine unbedeutende Vertiefung zeigt. Die Kammern bleiben dabei (Fig. 21 bis 23) ziemlich gleich gross und sind namentlich die letzteren Kammern nicht sehr stark aufgebläht. Die Gehäuse haben einen Scheibendurchmesser von 0.12 bis 0.25 mm.

Zahlreich sind Gehäuse, welche ebenfalls in der Ebene sich aufrollen, welche aber in dem Wachsthum der Kammern eine rasche Zunahme wahrnehmen lassen, so dass die letzteren Kammern verhältnissmässig sehr gross, die Mittelwindungen nur winzig entwickelt erscheinen, wie sie Brady im Challenger-Report von dieser Art aus den Oceanen der Gegenwart schildert.

Kleine, zierliche Gehäuse dieser rascher wachsenden Form, welche zugleich die Mittelwindungen deutlich ausbilden, zeigen (Fig. 11) grosse Uebereinstimmung mit Globigerina concinna Reuss (Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens, 1850), oder sie nähern sich, an Umfang etwas zunehmend (Fig. 9), der Discorbina (Rosalina) rugosa d'Orbigny (Voyage dans l'amérique méridionale, 1847).

Die Oberfläche der Schalen ist bei den gleichmässiger gebauten Schalen vorherrschend glatt, bei den in den letzten Kammern mehr aufgeblähten mehr oder minder porös-rauh.

Vorkommen: Galling, Höpfling, Urschelauerstrasse, Gerhardsreut, Disselbach, Adelholzen, St. Johann, Starzmühl, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Marienstein, Stallauereck, Lichtenstattgraben, Linderhof, Einbachgraben.

Globigerina bulloides d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Globigerina bulloides d'Orbigny. Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten von Ortenburg. 1857.
" " " Gümbel, Zur Fauna der nordalpinen Eocängebilde. 1868.
" " " Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
" " " v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.
" " " Corti, Foraminiferi e Diatomee fossili del pliocene di Castenedolo. 1892.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.
" " " Fornasini, Globigerine Adriatiche. 1899.

Tafel XXI, Fig. 5. 6. 7.

Diese mit Globigerina cretacea d'Orbigny vorkommende Art unterscheidet sich von letzterer nur durch die Zahl der in der letzten Windung vorhandenen Kammern, welche stets vier sind, im Umfang gleichmässig zunehmend bauchig gestaltet erscheinen, durch deutliche bald tiefe und breite, bald schmälere Nähte getrennt. Die obere Schalenfläche zeigt die Anfangs- und Mittelwindung selten deutlich und stets unbedeutend, wie ein Knöpfchen. Die untere Fläche ist im Nabel eingesunken, am Nabelsaum der letzten Kammer befindet sich die klaffende Mündung. Die Oberfläche ist dicht porös.

Die Gehäuse haben meist nur 0.12 bis 0.20 mm Scheibendurchmesser. Sehr bauchig kammerige Schalen von 0.30 mm Durchmesser haben eine weite, auf die vorletzte Kammer übergreifende Mündung wie Globigerina diplostoma Reuss.

Vorkommen: Pattenauermergel, St. Johann, Gerhardsreut, Adelholzen, Disselbach, Galling, Linderhof, Höpfling, Einbach, Schwarzraingraben.

Globigerina aspera Ehrenberg.

Rotalina aspera Ehrenberg. Beissel & Holzapfel, Die Foraminiferen der Aachener Kreide. 1891.

Tafel XXI, Fig. 18. 19. 20.

Diese Globigerina gehört zu den flachen Formen, sie rollt sich ohne Erhöhung in der Schalenmitte in der Art ein, dass, in der Regel, sechs Kammern der letzten Windung mit den von dieser umfassten Mittelwindungen in einer Ebene liegen. Die Kammern der letzten Windung sind kugelig und die Kammern der Mittelwindungen bleiben undeutlich auf der oberen Fläche,

während sie auf der Nabelfläche durch kleinkörnelige Ausfüllung der Scheibenmitte ganz verdeckt sind. Die Mündung am Endsaum der letzten Kammer ist klein. Kennzeichnend für diese Art ist die dichte Besetzung der Schale mit Dornstacheln, welche am gerundeten Rande der letzten Windung frei abstehen. Die Gehäuse haben geringe Grösse, etwa 0.25 mm Scheibendurchmesser. Beissel & Holzapfel erwähnt diese Art als häufig in der weissen Kreide von Henry-Chapelle, Ehrenbergs Mikrogeologie gibt sie aus der Kreide von Meudon, Gravesend, Wolsk und vom Nummulitenkalk der Pyramiden.

Vorkommen: Gerhardsreut, Pattenauermergel, St. Johann, Adelholzen.

Globigerina triloba Reuss.

Reuss, Neue Foraminiferen aus dem österreichischen Tertiärbecken. 1850.

Globigerina triloba Reuss. Egger, Die Foraminiferen der Miocänschichten von Ortenburg. 1857.
„ „ „ Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
„ „ „ Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
„ „ „ Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XXI, Fig. 8.

Das einzige gefundene Exemplar dieser Varietät von Globigerina bulloides d'Orbigny hat nur 0.13 mm Höhe, besteht aus drei Kammern der letzten Windung, auf welcher die winzigen Rudimente der Mittelwindungen aufliegen. Die drei Kammern der Schlusswindung sind so gelagert, dass die letzte Kammer zu den zwei vorausgehenden sich querstellt, dabei fast die Hälfte des ganzen Schalenumfangs erreicht. Die Oberfläche ist porenrauh.

Vorkommen: Schwarzraingraben.

Globigerina digitata Brady.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Globigerina digitata Brady. Corti, Foraminiferi e diatomee fossili del pliocene di Castenedolo. 1892.
„ „ „ Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben 1893.

Tafel XXI, Fig. 4.

Diese Art findet sich in Uebergängen aus der Globigerina aequilateralis oder cretacea. Die Kammern der letzten Windung erscheinen allein voll entwickelt, von vorausgehenden Windungen ist kaum eine Spur vorhanden. Die Gehäuse sind stets klein, haben 0.15 bis 0.20 mm Durchmesser, sind flach oder wenig gewölbt, die Kammern sind durch tiefe Nähte getrennt. Die Zahl der Kammern dieser einzig entwickelten Windung ist fünf oder sechs. Die untere Fläche ist etwas eingesunken. Das Eigenthümliche der Art besteht in der radialen Verlängerung der Kammern. Die letzte Kammer verlängert sich am auffälligsten und steht wie eine Bischofsmütze auf der Spiralachse. Die vorausgehenden Kammern lassen diese radiale Verlängerung weniger deutlich, manchmal gar nicht wahrnehmen. Die Mündung sitzt am centralen Saum der letzten Kammer. Die Oberfläche ist mit gerandeten Poren besetzt.

Vorkommen: Schwarzrain, Linderhof, Einbachgraben.

Globigerina marginata Reuss.

Rosalina marginata Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Rosalina marginata Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ „ Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. 1859/60.
„ „ „ Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. 1863.

Discorbina marginata Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
Globigerina marginata Reuss. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Chapman, Phosphatic chalk of Taplow. 1892.

Tafel XXI, Fig. 12. 13. 14.

Die Gehäuse sind rund, haben 0.15 bis 0.30 mm Durchmesser, sind ziemlich niedergedrückt. Die obere Fläche wölbt sich etwas, zeigt mehr oder minder deutliche Anfangs- und Mittelwindung, eine aus sechs Kammern gebildete letzte Windung. Der Rand ist gewölbt und erhebt sich auf der Höhe der Wölbung zu einer leistenartigen Kante. Die untere Fläche hat eine centrale Nabelgrube, gegen welche die Kammern der letzten Windung mit schärferem oder schwächerem Saume abfallen. Die Oberfläche der Kammern ist häufig kaum merklich rauhporös, auch körnig rauh, vielmals aber finden sich die Schalen mit dornigen Ansätzen bedeckt, welche auf der Randleiste wie Dornstachel gereiht vorspringen. Die Mündung ist an der letzten Kammer als Nabelsaum zu erkennen.

Die Wölbung der Kammern der letzten Windung entwickelt zuweilen die Randleiste mehr nach oben zu, lässt dann die Randwölbung steil abfallen und wird an mittelgrossen Exemplaren der Globigerina canaliculata Reuss so ähnlich, dass es nicht möglich ist, die Arten zu trennen, da diese Arten auch fast regelmässig miteinander vorkommen.

Vorkommen: Marienstein, Galling, Schmiedwald, Disselbach, St. Johann, Adelholzen, Starzmühle, Gerhardsreut, Höpfling, Schwarzrain, Urschelauerstrasse, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Stallauereck, Einbachgraben, Linderhof.

Globigerina canaliculata Reuss.

Rosalina canaliculata Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. 1854.

Discorbina canaliculata Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
„ „ „ Karrer, Obere Kreideformation in Leitzersdorf. 1870.
Globigerina Linnaeana d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
„ „ „ Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.

Tafel XXI, Fig. 15. 16. 17. 24. 25. 26.

Die von Reuss für diese Art gegebenen Charakteristika sind: Flaches Gehäuse mit rundem Umfang, geringer oberer Wölbung, mit weit offenem Nabel, zwei oben sichtbare Windungen, deren letzte sechs Kammern zählt mit oben bogenförmigen, unten geraden Nähten. Auf den Nähten sich erhebende Knötchen und ein bandartig breitgesäumter Rand mit gleichfalls gekörnelter oberer und unterer Kante vollenden die wesentlichen Artmerkmale.

Die Oberfläche der Gehäuse ist verschieden. Es finden sich Gehäuse, deren Kammern auf ihrer bauchigen Fläche ganz glatt, nur dicht feinporös erscheinen, während die Nähte der Kammern und die Randkanten sich als Leisten abheben. Diese Gehäuse entsprechen vollständig der Globigerina (Rosalina) Linnaeana d'Orbigny, wie sie von Brady im Challenger-Report dargestellt wird. Schliffpräparate zeigen (Fig. 26) deutlich den skelettlosen inneren Globigerinenbau.

Die meisten Gehäuse haben auf der Oberfläche mehr oder minder dichtstehende Dornknötchen. Diese treten an den Nahtleisten deutlicher empor, verleihen dem Rande der Schale ein knotig gezähntes Ansehen.

Vorkommen: Stallauereck, Schwarzraingraben, Gerhardsreut, Höpfling, Galling, Schmiedwald, St. Johann, Disselbach, Urschelauerstrasse, Adelholzen, Starzmühl, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Venusberg, Marienstein, Linderhof, Einbachgraben.

Orbulina d'Orbigny.

Orbulina universa d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Orbulina universa d'Orbigny, Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.
" " " Marsson, Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
" " " Terquem, Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris. 1882.
" " " Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
" " " Fornasini, Textularia e altri foraminiferi fossili di San Rufillo. 1885.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Egger, Fossile Foraminiferen von Monte Bartolomeo. 1895.
" " " Fornasini, Globigerine adriatiche. 1899.

Tafel XXI, Fig. 46. 47.

Das abgebildete Gehäuse von Gerhardsreut hat 0.28 mm Durchmesser, ist kugelrund, hat aber eine durch die Schale gehende Bruchlinie. Die Oberfläche ist mit Stachelstummeln gleichmässig besetzt, eine Mündungsöffnung findet sich nicht. Ein ziemlich gleich grosses Exemplar von Galling ist unbeschädigt aber ziemlich abgerieben. Ein kleineres Gehäuse fand sich noch von Disselbach.

Es ist auffallend, dass unter den vielen untersuchten Proben der zahlreichen Fundstätten und der unzählbaren Menge von darin gefundenen Foraminiferen, namentlich Globigerinen, nur an drei Stellen je ein Exemplar von Orbulina universa entdeckt werden konnte.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, Disselbach.

Sphaeroidina d'Orbigny.

Sphaeroidina bulloides d'Orbigny.

Sphaeroidina austriaca d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Sphaeroidina bulloides d'Orbigny. Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.
" " " Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Chapman, Foraminifera of the Gault of Folkstone. 1894/97.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XXI, Fig. 29. 30.

Das Gehäuse hat 0.25 bis 0.40 mm Durchmesser, ist beinahe kugelförmig, baut sich in einer Weise auf, dass nur die vier Kammern des letzten Umgangs sichtbar sind. Diese schliessen sich auf der oberen Schalenwölbung aneinander ohne eine Scheibe oder Grube zu bilden, sind am Rande breit gewölbt, werden von seichten Nähten getrennt. Die Nabelfläche zeigt die vier Kammern in der Art vertheilt, dass die letzte, grössere sich breit den drei vorausgehenden gegenüber stellt. Diese Kammer hat einen als Mündung weit offenstehenden Randsaum, und die drei vorausgehenden Kammern richten das Ende ihrer Nähte rechtwinkelig gegen den Mündungsschlitz. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen Poren dicht besetzt.

Vorkommen: Disselbach, Galling, Urschelauerstrasse, Schmiedwald.

Pullenia Parker & Jones.

Pullenia sphaeroides d'Orbigny.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Pullenia sphaeroides d'Orbigny. Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.
" " " Andreae, Mitteloligocän-Foraminiferen von Lobsann. 1897.

Tafel XXI, Fig. 27. 28.

Das porzellanweisse, glänzende Gehäuse von 0.25 bis 0.40 mm Durchmesser ist kugelig, besteht aus einer einzigen Windung, deren vier Kammern sehr breitgerundeten Rücken, nur wenig einschneidende Nähte haben. Die letzte Kammer ist die breiteste, hebt sich über den Rücken der Windung, auf welcher sie umfassend reitet, nicht viel erhöht, und, wo sie auf der Windung mit dem Septalrande aufsitzt, schliesst sie mit der halbmondförmigen breiten Mündung.

Vorkommen: Schmiedwald, Disselbach, Galling, St. Johann, Urschelauerstrasse, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Siderolina Defrance.

Siderolina cenomana Schacko.

Schacko, Beitrag über Foraminiferen aus der Cenomankreide in Wotzlow in Mecklenburg. 1896.

Tafel XXI, Fig. 42.

Das winzige Gehäuse von 0.12 bis 0.16 mm Durchmesser hat eine eigenthümliche, aus Globigerina digitata herausgebildete Form. Die Kammern stellen sich zu der Spira mit ihrer grösseren Länge senkrecht, haben die Gestalt von Beuteln, unterscheiden sich aber von Globigerina digitata dadurch, dass die Kammern rundliche Säcke darstellen und am äusseren Ende mit einem Knöpfchen abschliessen. Die Zahl der Kammern in der letzten, einzig entwickelten Windung ist verschieden, drei bis fünf.

Vorkommen: Disselbach, Pattenauermergel.

Unterfamilie Polystomellinae. Nonionina d'Orbigny.

Nonionina Soldanii d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Nonionina Soldanii d'Orbigny. Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.

Tafel XXII, Fig. 7. 8.

Das Gehäuse findet sich selten grösser als von 0.15 mm Höhe, ist länglich-rund im Umriss, lässt rasches Wachsthum der Kammern mit Aufrichtung derselben nach der Höhe wahrnehmen. Die Nähte sind flach gebogen, schneiden bestimmt, aber nicht breit ein. Die Zahl der Kammern ist etwa acht. Der Rücken ist breit und die letzte Kammer endet vorne mit runder, gewölbter Septalfläche, an deren Basis die auf der Windung reitende Mündung aufsitzt.

Vorkommen: St. Johann, Galling, Pattenauermergel.

Nonionina Boueana d'Orbigny.

d'Orbigny, Die Foraminiferen des Wiener Tertiärbeckens. 1846.

Nonionina Boueana d'Orbigny. Reuss, Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851.
" " " Corti, Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia. 1894.

Nonionina Boueana d'Orbigny. Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XXII, Fig. 11. 12.

Das runde Gehäuse hat 0.27 mm Scheibendurchmesser, ist flach, hat einen stumpfkantigen Rand, wenig vertiefte Nabelgrube auf beiden Seiten, zeigt nur die letzte Windung, welche aus zehn Kammern gebildet wird, deren Nähte schwach gebogen sind und wenig einschneiden. Die Septalfläche der letzten Kammer ist umgekehrt herzförmig, nach vorne gewölbt. Die Mündung reitet auf dem Rücken der beginnenden letzten Windung. Die Oberfläche ist matt geglättet.

Vorkommen: Disselbach, Adelholzen, Schmiedwald.

Nonionina scapha Fichtel & Moll.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1882/84.

Nonionina scapha Fichtel & Moll. Chapman, On the Bargate beds of Surrey. 1894.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.
" " " Jones, Burrows & Holland, Foraminifera of the Crag. 1895/97.
" " " Goës, Synopsis of Foraminifera. 1894.

Tafel XXV, Fig. 56.

Ein stark angegriffenes, aber doch deutliches Gehäuse von 0.18 mm Höhe zeigt die Umrissform, wie sie Nonionina scapha eigenthümlich ist. Die letzte Kammer ist sehr hoch und überhaupt sehr gross im Verhältniss zu den übrigen, sie nimmt mit der Septalfläche den grössten Theil der Schalenhöhe ein. Die Nähte sind sehr zart, fast verwischt, richten sich, halb spiral beginnend, allmählig sehr steil auf.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Operculina d'Orbigny.

Operculina cretacea Reuss.

Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht, Paläontologische Beiträge. 1861.

Tafel XIX, Fig. 31. 32.

Das Gehäuse erreicht kaum über 0.25 mm Durchmesser in der flachen Scheibe, hat eine Einrollung von dritthalb Windungen, welche, auf beiden Seiten sichtbar, in der Mitte der Fläche eine Scheibe bilden. Die Kammern sind zahlreich (15 bis 20), sind schwach gewölbt, werden durch tiefe Nähte getrennt, welche zur Spira senkrecht stehen. Die Endfläche der letzten Kammer ist umgekehrt herzförmig. Die letzte Windung ist in der Mitte etwas höher gewölbt und fällt gegen den fast kantigen Rand gleichmässig ab. Bei durchfallendem Lichte scheinen die Nähte der Kammern sehr kräftig durch.

Vorkommen: Gerhardsreut, Starzmühl.

Operculina complanata d'Orbigny, variatio granulosa Leymerie.

Brady, Challenger, report on the Foraminifera. 1884.

Operculina granulosa Leymerie. Gümbel, Zur Fauna der nordalpinen Eocängebilde. 1868.
" " " v. Hantken, Fauna der Clavulina Szabói-Schichten. 1875.
" " " Egger, Gazelle, Foraminiferen aus Meeresgrundproben. 1893.

Tafel XIX, Fig. 33. 34.

Das Gehäuse hat 1.0 mm Höhe, ist ganz flach, im Umkreis scheibenrund, auf beiden Seiten gleich, hat in der Mitte einen abgegrenzten Diskus, welcher in der Randansicht beider-

seits wie der Achsenkopf eines Rades vorsteht. Zahlreiche gebogene Kammern der einzig ausgebildeten letzten Windung bilden flache Wülste und haben verhältnissmässig tiefe Nähte. Die Oberfläche der Schale trägt abgeriebene Knötchen, welche auf den erhabenen Kammerwülsten kräftiger hervortreten. Der Rand der Schale ist dreikantig, die Mündung reitet als dreieckiger Ausschnitt auf dem Rande der beginnenden letzten Windung. Die Scheibe in der Mitte der Schale ist ringsum von einer Furche abgegrenzt und trägt gleichfalls Knötchen.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Unterfamilie **Nummulitinae. Amphistegina d'Orbigny.**

Amphistegina Fleuriausi d'Orbigny.

Reuss, Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maestricht. 1861/62.

Tafel XXI, Fig. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38.

Die Gehäuse finden sich in Grössen von 0.50 bis zu 2.00 mm im Scheibendurchmesser, sind rund, in der Mitte mehr oder weniger gewölbt und bauen sich in Windungen auf, deren Umrollung auf einer Seite mit einer Centralscheibe grossentheils sichtbar bleibt, während man auf der anderen Seite nur die Kammern der letzten Windung wahrnehmen kann, deren Nähte vom Rande bis gegen die Schalenmitte reichen. Die Zahl der Kammern ist gross, sie sind stark gebogen. Die letzte Kammer schliesst vorne mit dreieckiger Endfläche, welche bei manchen Gehäusen umgekehrt herzförmig, bei anderen schmal langgezogen erscheint. Die Mündung sitzt als Schlitz oder Ausschnitt an der unteren Randfläche. Die Oberfläche der Schalen ist bald sehr zartporös, bald höckerig rauh. Die jungen Gehäuse zeigen ziemlich starke Wölbung und haben einen schneidend-schmalen Kiel. An grösseren Schalen beobachtet man auch eine ganz glatte Oberfläche und lassen sich nur die Nähte und Windungssäume wahrnehmen. Dabei sind die Gehäuse ziemlich gewölbt auf beiden Seiten.

Vorkommen: Gerhardsreut, Linderhof, Schmiedwald, Höpfling, Disselbach, Starzmühl, Pattenauermergel, Einbachgraben.

Nachtrag.

Thurammina splendens nov. sp. (Seite 15.)

Tafel XXV, Fig. 51. 52. 53.

In dem Orbitolinenmergel vom Einbachgraben finden sich neben den geschilderten Gehäusen von Thurammina splendens auch solche, welche eine grubige oder mehr oder minder dicht körnelige Oberfläche haben.

Als Seltenheit erscheinen kugelrunde Gehäuse von ungefähr 0.18 mm Durchmesser, welche hellglänzend glasig durchscheinen, auf ihrer Oberfläche deutliche Gruben mit bienenwabenähnlich regelmässige Netze bildenden, vorragenden Rändern tragen. Diese Verzierung gibt den Schalen die grösste Aehnlichkeit mit Orbulina porosa Terquem (Brady-Challenger), doch schliesst die Widerstandsfähigkeit gegen Säure die Zugehörigkeit zu Orbulina aus.

Auch kommen, und zwar häufiger, kleinere solche Gehäuse vor, welche ein Oval darstellen oder solche, welche nach einer Seite verlängert, birnförmig erscheinen. Ihre Oberfläche trägt dieselben symmetrisch gereihten Gruben.

Die runde Oeffnung wurde nur einmal bei einem runden Gehäuse beobachtet, welches, in verdünnter Salzsäure liegend, einige Zeit Blasenwerfen und Hin- und Herrollen zeigte und dabei die Mündung vermuthen liess in einem sich abhebenden rundlichen, dunklen Fleck.

II. Ostrakoden.

Familie **Cypridae.**

Bairdia M'Coy.

Bairdia subdeltoidea v. Münster.

Cytherina subdeltoidea v. Münster. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41.

Cytherina subdeltoidea v. Münster. Römer, Die Ostrakoden des Molassegebirges. 1838.
Bairdia subdeltoidea v. Münster. R. Jones, A monograph of the Entomostraca of the cretaceous formation of England. 1849.
Cytherina subdeltoidea v. Münster. Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
" " " Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.
Bairdia subdeltoidea v. Münster. Bosquet, Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1850.
" " " Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.
" " " Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858.
" " " Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee. 1865.
" " " Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/74.
" " " Marsson, Die Cirripedien und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1880.
" " " Jones & Sherborn, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England. 1889.
" " " Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.
" " " Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.
" " " Lienenklaus, Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes im Pariser Becken. 1895.
" " " Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1898.
" " " Chapman, On a phosphatic chalk with Holaster planus. 1896.

Die Schalen finden sich in Grössen von mehr als 1.0 mm Länge bei 0.54 bis 0.64 mm Höhe, haben einen eiförmigen Umriss, sind am vorderen Rande gerundet, verengen sich nach hinten zu einer abgestumpften Endspitze. Der Rückenrand ist hoch gebogen, der Bauchrand verläuft fast gerade, senkt sich aber in halber Schalenlänge zu einer seichten Bucht ein, in welcher die linke Schale mit flacher Klappe übergreift. Die Schalen sind sehr gewölbt und fallen nach allen Richtungen gleichmässig ab. Der Rand der linken Schale greift in der Regel über die rechte ringsum über.

Die Oberfläche der Gehäuse ist glatt, glänzend, selten lassen sich Haarpunkte wahrnehmen.

Vorkommen: Pattenau, Gerhardsreut, Adelholzen.

Bairdia arcuata v. Münster.

Cytherina arcuata v. Münster. Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1847/49.

Cytherina arcuata v. Münster. Römer, Die Cytherinen des Molassegebirges. 1838.
Bairdia arcuata Bosquet, Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1852.
„ „ „ Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858.
Bairdia arcuata v. Münster. Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.
„ „ „ Lienenklaus, Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre. 1895.

Tafel XXVII, Fig. 1. 2. 3.

Die geschlossene Doppelschale hat bei 0.37 mm Länge 0.16 mm Höhe und 0.10 mm Breite, ist bohnenförmig, rundet sich am vorderen Ende, convergirt am hinteren eiförmig gerundet gegen den Bauchrand. Der Rückenrand bildet einen langen Bogen, der Bauchrand ist fast gerade mit geringer Einsenkung in der Mitte der Schalenlänge. Die Schalenansicht vom Bauchrande zeigt einen lanzettförmigen Umriss, die Wölbung der Klappen fällt nach allen Richtungen von der Mitte der Schale aus gleichmässig, etwas rascher gegen den Bauchrand ab. Die Oberfläche ist glatt oder mit zerstreuten Haarstrunken besetzt. Die Klappen bilden in der halben Schalenlänge des Bauchrandes eine Einbuchtung. Der Querschnitt der geschlossenen Klappen hat Pfirsichkern-Umriss.

Die von Römer aus dem norddeutschen Molassegebirge abgebildete Cytherina arcuata v. Münster hat einen stärker gebogenen Rückenrand, die als Bairdia arcuata v. Münster von mir von Ortenburg, von Bosquet von Dax abgebildeten Schalen stimmen mit den von hier abgebildeten.

Vorkommen: Pattenau-Kieselschalerschicht, Einbachgraben, St. Johann.

Bairdia Harrisiana Jones.

Jones, The Entomostraca of the cretaceous formation of England. 1849.

Bairdia Harrisiana Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
„ „ „ Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous foraminifera of England and Ireland. 1890.
„ „ „ Jones, Chapman, On Ostracoda of the Cambridge Greensand. 1898.

Tafel XXVII, Fig. 13. 14. 15.

Das geschlossene Klappenpaar hat bei 0.60 mm Länge 0.25 mm Höhe, 0.20 mm Breite, die linke Schale hat Bohnenform, ist gleichmässig gewölbt, endet vorne mit einer gegen den Rückenrand abgeschrägten Wölbung, hinten mit stumpfer Spitze. Der Rückenrand ist flach gebogen von vorne nach hinten, der Bauchrand hat in der Mitte der Schalenlänge eine schwache Einbiegung. Der Längenquerschnitt der Doppelschale ist ein gleichmässig nach hinten und vorne zugespitztes, verlängertes Ellipsoid. Der Höhenquerschnitt ist ein regelmässiges Oval. Die geschlossene Doppelschale zeigt in der Bauchansicht in halber Schalenhöhe geringe Einsenkung. Die Oberfläche der Schalen ist glatt.

Vorkommen: Schmiedwald.

Bairdia modesta Reuss.

Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Cytherina modesta Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
Bairdia modesta Reuss. Marsson, Die Cirripedien und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1880.

Tafel XXVII, Fig. 4. 5. 6.

Die Gehäuse sind stark verlängert-eiförmig im Umriss, haben als geschlossene Doppelschale 0.40 bis 0.70 mm Länge, 0.20 bis 0.30 mm Höhe, 0.17 bis 0.22 mm Breite, sind vorne und hinten gerundet, aber die hintere Rundung verzieht sich mehr oder weniger zu einer gegen den Bauchrand gerichteten Ecke, welche bei jüngeren Exemplaren etwas schärfer sich zuspitzt. Der Rückenrand bildet einen flachen, in der Mitte fast geraden, nach dem vorderen und hinteren Ende zu mehr geneigten Bogen. Der Bauchrand ist gerade. Die Wölbung der Schale ist eine gleichmässige oder auch in der hinteren Hälfte bedeutend stärkere. Die Ansicht der geschlossenen Doppelschale vom Bauchrande aus zeigt schifförmigen Umriss. Die Wölbung der Schale fällt nach allen Richtungen ziemlich gleich ab. Die Oberfläche ist glatt.

Vorkommen: Einbachgraben, Höpfling, Galling, Venusberg, Adelholzen, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, Gerhardsreut.

Paracypris G. O. Sars.

Paracypris siliqua Jones & Hinde.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Paracypris siliqua Jones & Hinde. Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1898.

Tafel XXVII, Fig. 16. 17.

Die Schale hat bei 0.29 mm Länge 0.16 mm Höhe. Der seitliche Schalenumriss ist schinkenförmig, vorne breiter, endet vorne breit gerundet, verengt sich hinten zu einer spitzen, nahe dem Bauchrand gelegenen Ecke. Der Rückenrand ist gewölbt gebogen, der Bauchrand neigt sich vorne bauchig vor, hat eine sehr schwache Einbuchtung in der Mitte. Die geringe Schalenwölbung ist wenig höher in der hinteren Schalenhälfte, etwas verflacht in der vorderen gegen den Bauchrandlappen. Die Oberfläche ist glatt.

Vorkommen: Adelholzen, Schmiedwald, Pattenauermergel, Galling, St. Johann, Urschelauerstrasse.

Bythocypris Brady.

Bythocypris simulata Jones.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Tafel XXVII, Fig. 58. 59. 60.

Die geschlossene Schale hat 0.35 mm Länge, 0.17 mm Breite, 0.13 mm Dicke, ist bohnenförmig im seitlichen Umriss, lanzettförmig in der Randansicht. Der vordere Rand ist gerundet, der hintere ist zu einer Ecke gegen den Bauchrand verzogen, der Rückenrand wölbt sich in flachem Bogen, der Bauchrand ist nahezu gerade. Die linke Schale, etwas grösser als die rechte, greift mit der Randleiste als ganz zarte Leiste über die rechte über. Die Wölbung der Klappen ist eine ziemlich gleichmässige, in der hinteren Schalenhälfte ist sie etwas höher, nach vorne fällt sie sehr langsam, gegen Bauch und Rücken gleichmässig ab. Die Oberfläche zeigt zerstreute Poren oder ist glatt.

Vorkommen: Disselbach.

Macrocypris Brady.

Macrocypris Wrighti Jones & Hinde.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Tafel XXVII, Fig. 21. 22.

Es ist nur eine linke Klappe gefunden worden, welche 0.70 mm Länge, 0.25 mm Breite hat. Der Umriss zeigt Fischgestalt. Die Schale hat im vorderen Ende eine schmaleiförmige Abrundung, ist in halber Schalenhöhe am breitesten, geht nach hinten in eine Spitze aus. Der Rückenrand beschreibt einen vom vorderen bis zum hinteren Ende laufenden flachen Bogen, der Bauchrand ist bauchig gewölbt in der Mitte der Schalenlänge und geht mit schwacher Einsenkung vor und hinter dieser Wölbung in das vordere und hintere Ende über. Die Wölbung der Schale ist flach.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Pontocypris G. O. Sars.

Pontocypris Bosquetiana Jones & Hinde.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Pontocypris Bosquetiana Jones & Hinde. Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1898.

Tafel XXVII, Fig. 23. 24. 25.

Bei 0.50 mm Länge hat die Doppelschale 0.29 mm Höhe und 0.14 mm Breite. Die Schale rundet sich vorne breit, der Bauchrand ist fast gerade mit sehr schwacher Einsenkung nach innen, der Rückenrand geht aus dem vorderen Rande in fortgesetzter Wölbung bis zu halber Schalenlänge in Bogenlinie, convergirt von da stark nach dem Bauchrande zu, mit welchem er die hintere, nach dem Bauchrand verzogene, schmalgerundete Endigung bildet. Die Wölbung der Schale ist gleichmässig, etwas mehr vor der Schalenmitte. Die Oberfläche trägt zerstreutstehende, bei auffallendem Lichte hellglänzende Knötchen (? Strunke von Haaren).

Vorkommen: St. Johann, Einbachgraben, Disselbach, Pattenau-Kieselschalerschicht.

Pontocypris dactylus Egger.

Bairdia dactylus Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858.

Pontocypris dactylus Egger. Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

„ „ „ Lienenklaus, Die Ostrakoden von Ortenburg in Niederbayern. 1896.

Tafel XXVII, Fig. 26. 27. 28.

Die Doppelschale misst bei 0.40 mm Länge 0.20 mm Höhe und 0.13 mm Breite. Der Schalenumriss ist schinkenförmig, vorne breiter, hinten spitz. Die vordere Endigung ist eiförmig gerundet. Der Rückenrand ist stumpfwinkelig gebogen mit stärkster Biegung vor halber Schalenlänge. Von dieser Biegung läuft er fast geradlinig in die hintere Spitze der Schale aus. Der Bauchrand bildet vor der halben Schalenlänge einen vorspringenden Lappen, baucht sich dann etwas nach innen und geht dann gleichfalls convergirend mit dem Rückenrand in den Bauchrand über. Der Längenquerschnitt zeigt die höhere Wölbung nahe dem vorderen Ende. Der Höhenquerschnitt gibt ein Oval mit stumpfem unteren, schmalem oberen Ende. Die Schalenoberfläche ist dicht besetzt mit feinkörneligen Poren.

Vorkommen: Disselbach.

Pontocypris Ursulae nov. spec.

Tafel XXVII, Fig. 32. 33. 34.

Die geschlossene Doppelschale hat bei 0.58 mm Länge 0.38 mm Höhe und 0.24 mm Breite. Der Schalenumriss hat Aehnlichkeit mit einem Trapez. Die Seitenränder sind fast parallel, der Vorderrand läuft schräg gegen den Bauchrand, der Hinterrand bildet eine nach dem Bauchrande geneigte Rundung. Der Bauchrand beschreibt eine sehr flache Bogenlinie, der Rückenrand geht mit weitem Winkel aus dem Vorderrande in eine Ecke über, verläuft von da nach hinten zu, gegen den Bauchrand etwas convergirend, bis zum hinteren Schalensechstheil gerade fort, geht dann in das Hinterende über. Die rechte Schale wird von der linken umfasst und trägt nahe dem Winkel am Rückenrand vorne eine augenähnliche Vorragung. Die Wölbung der Schale ist mässig hoch, fällt rascher gegen den Bauchrand, ziemlich gleichmässig nach den übrigen Richtungen ab. Die Oberfläche ist körnig-rauh von dicht stehenden Knötchen.

Vorkommen: Urschelauerstrasse.

Familie **Cytheridae.**

Cythere Müller.

Cythere Jurinei v. Münster.

Cytherina Jurinei v. Münster. Römer, Die Cytherinen des Molassengebirges. 1838.

Cythere Jurinei v. Münster. Bosquet, Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1852.

„ „ „ Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Niederbayern. 1858.

„ „ „ Lienenklaus, Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

„ „ „ Lienenklaus, Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes. 1895.

„ „ „ Lienenklaus, Die Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg. 1896.

Tafel XXVII, Fig. 46. 47.

Die Doppelschale hat 0.30 mm Länge, 0.17 mm Höhe, 0.12 mm Breite. Der Umriss der Schale ist unregelmässig eiförmig, rundet sich vorne breit, verengt sich nach hinten und ist schief eiförmig gegen den Bauchrand gerundet. Der Rückenrand beschreibt einen im vorderen Schalentheile mehr vortretenden Bogen, der Bauchrand ist fast gerade, geht hinten in die Rundung des Hinterendes über. Die Schalenwölbung ist höher im hinteren Theile, verflacht sich nach vorne, fällt aber ziemlich steil ab gegen den Bauchrand. Demgemäss bildet der Längsquerschnitt der geschlossenen Doppelschale ein hinten gerundetes, breiteres, vorne zur Spitze verengtes Ellipsoid, der Höhenquerschnitt hingegen einen unten breiteren, geebneten, oben einen verschmälerten Kegel.

Die Oberfläche der Schale ist mattrauh, hat feinporöse, dichte Körnelung. In grösseren Abständen sind kleine Erhöhungen von Haarstrunken über die Fläche zerstreut bemerkbar.

Vorkommen: St. Johann.

Cythere Harrisiana Jones.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Cythere Harrisiana Jones. Chapman, On Ostracoda of the Cambridge Greensand. 1898.

Tafel XXVII, Fig. 38. 39.

Die Schale hat 0.35 mm Länge, 0.17 mm Höhe, ist quadratisch im Umriss, endet vorne breit gerundet, geht hinten in einen näher dem Bauchrande gerückten Zapfen über. Der Bauch-

rand wie der Rückenrand sind ziemlich gerade, divergiren schwach nach vorne. Die Schalenwölbung ist im vorderen und hinteren Theil etwas bauchig, in der Mitte schwach eingesunken. Die hintere Wölbung ist etwas höher, bildet flache Buckel und fällt dann rasch ab gegen den Endzapfen. Die Schalenoberfläche ist mattrauh, abgerieben körnig.

Vorkommen: Pattenau-Kieselschalerschicht, Urschelauerstrasse, Marienstein.

Cythere Geinitzi Reuss.

Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XXVII, Fig. 40. 41. 42.

Das geschlossene Schalenpaar zeigt bei 0.43 mm Länge 0.25 mm Höhe, 0.19 mm Dicke. Die Seitenansicht der Schale endet vorne schräg breit gerundet, hinten mit einer centralen Kegelspitze. Der Rückenrand sowie der Bauchrand sind fast gerade, divergiren gegen den vorderen Rand etwas, convergiren am hinteren Ende zur erwähnten Spitze. Im vorderen Schalentheile läuft ein bandartiger flacher Wulst parallel dem Vorderrand vom Bauchrand zum Rückenrand. Auf der Schalenoberfläche erhebt sich eine scharfkantige Leiste, welche näher dem Bauchrande nach hinten verläuft und in die Kegelspitze des hinteren Schalenrandes übergeht.

Der Längendurchschnitt der Doppelschale gibt ein Ellipsoid mit zugeschärfter vorderer und hinterer Spitze, der Höhenquerschnitt gleicht einer Flasche mit eingedrücktem Boden.

Die Oberfläche der Schale ist stark angegriffen und unregelmässig grubig.

Vorkommen: Galling.

Cythereis R. Jones.

Cythereis ornatissima Reuss.

Cythere ornatissima Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Cytherina ornatissima Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1849.
Cythere ornatissima Reuss. Marsson, Die Cirripedien und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1880.
„ „ „ Jones & Hinde, A monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.
„ „ „ Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1898.
Cythere Schwageri Böhm, Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. Paläontographica 1891/92.

Tafel XXVII, Fig. 35.

Die einzige gefundene linke Schale ist Fragment, nur die zwei vorderen Drittheile der Schale sind erhalten. Dieses Bruchstück hat 0.45 mm Länge, 0.36 mm Höhe, ist am vorderen Ende schräg und breit gerundet, Bauch- und Rückenrand sind gerade, die Schale ist gewölbt und hat eine buckelige Erhöhung vor der Hälfte der Schalenlänge. Ein zweiter, hinterer Buckel ist gebrochen. Das Eigenthümlichste der Schale ist die Körnelung des vorderen Randes und eine gitterförmige Verzierung. Grosse, fast viereckige, tiefeingesenkte Gruben stehen parallel dem Vorder- und den Seitenrändern gereiht, kräftige Zwischenleisten bilden das gitterförmige Netz. Der Abfall der Wölbung ist besonders steil nach dem Bauchrande zu.

Vorkommen: Gerhardsreut.

Cytheridea Bosquet.

Cytheridea tenuis Reuss.

Cytherina tenuis Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.

Tafel XXVII, Fig. 10. 11. 12.

Die Doppelschale hat 0.55 mm Länge, 0.26 mm Höhe, 0.24 mm Breite. Die Klappen haben ein vorderes breitgerundetes Ende, sind fast gerade am Rücken- und Bauchrand, das hintere Ende ist gerundet mit schwacher Verziehung zu einer stumpfen Ecke am Bauchrand. Der Höhenquerschnitt der geschlossenen Klappen hat die Form eines Pfirsichkerns, der Längendurchschnitt zeigt zwei gerade, parallele Seiten mit stumpfkegelförmiger Zuspitzung nach hinten, mit schmälerer Zuspitzung nach vorne. Die Bauchrandansicht zeigt die Mitte der Schalenlänge etwas eingesunken.

Die Oberfläche der Schalen ist mattrauh und hat ungleich vertheilte Grübchen.

Vorkommen: Einbachgraben.

Cytheridea perforata Reuss.

Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Cytherina perforata Römer, Die Cytherinen des norddeutschen Molassegebirges. 1838.
Cytheridea perforata Römer. Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.
„ „ „ Lienenklaus, Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre. 1895.
„ „ „ Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1898.

Tafel XXVII, Fig. 61. 62.

Die Doppelschale hat bei 0.32 mm Länge 0.19 mm Höhe, ist bohnenförmig, ziemlich gewölbt. Das vordere Schalenende ist breit gerundet, das hintere bildet eine gegen den Bauchrand gerichtete, gerundete Ecke. Der Bauchrand ist gerade, der Rücken wölbt sich in breitem Bogen. Der hintere Schalentheil ist gewölbter und schmäler als der vordere, gegen den Rücken fällt die Schale gleichmässig gewölbt, gegen den Bauchrand fällt sie steil ab. Die linke Klappe umfasst die rechte. Dem Bauchrande entlang läuft eine leichte Einsenkung der Schale. Die Oberfläche der Schalen ist besetzt mit Knötchen, welche über die angegriffen schollig-rauhe Fläche zerstreut stehen.

Vorkommen: Adelholzen.

Loxoconcha G. O. Sars.

Loxoconcha subovata v. Münster.

Cytherina subovata v. Münster. Römer, Die Cephalopoden des norddeutschen tertiären Meeressandes, die Cytherinen des Molassegebietes. 1838.
Loxoconcha subovata v. Münster. Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.
„ „ „ Lienenklaus, Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes. 1895.

Tafel XXVII, Fig. 7. 8. 9.

Die geschlossene Doppelschale hat bei 0.44 mm Länge 0.30 mm Höhe, 0.21 mm Dicke. Die Schale ist breiteiförmig im Umriss, die Seitenränder sind fast gerade, der vordere und der hintere Rand sind gerundet in der Weise, dass die Rundung des vorderen eine schwache Neigung gegen den Bauchrand, die hintere Rundung eine Neigung nach dem Rückenrand wahrnehmen

lässt. Die Schalen sind stark gewölbt, mehr in der hinteren Hälfte der Länge. Die Oberfläche trägt sehr zarte Grübchen, welche in Längsreihen stehen und die Schale wie mit Längsfurchen bedeckt erscheinen lassen. Der Längendurchschnitt der geschlossenen Klappen gleicht einer vorne und hinten zugespitzten Eichel. Der Querschnitt hat die Gestalt eines mit der Spitze nach oben gekehrten Herzens.

Kleinere Gehäuse weichen von der typischen Form mehrfach ab. Sie sind vorne breit, hinten schmal, runden sich am vorderen und hinteren Rande ohne seitliche Verziehung. Andere bleiben auf der Oberfläche ungerippt, zeigen nur Knoten oder haben nur über einen Theil der Schalenfläche hinlaufende Furchen. Der Längen- und Querdurchschnitt der Doppelschale stimmt aber, selbst wenn die Schalen etwas flacher sind, mit dem typischen Umriss überein.

Vorkommen: Einbachgraben, Linderhof.

Xestoleberis G. O. Sars.

Xestoleberis tumida Reuss.

Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Cytherina tumida Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.
Cytheridea tumida Reuss. Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten bei Ortenburg. 1858.
Xestoleberis tumida Reuss. Lienenklaus, Die Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg. 1896.

Tafel XXVII, Fig. 29. 30a. 30b. 31.

Die geschlossene Doppelschale hat bei 0.32 mm Länge 0.21 mm Höhe und 0.17 mm Dicke. Die Schale ist vorne gerundet in breitem Bogen, verengt sich hinten schiefeiförmig mit der Convergenz nach dem Bauchrande. Am Rücken ist die Schale stark gewölbt, der Bauchrand ist gerade. Die Wölbung der Schalen ist hinter der Mitte voller. Die Ansicht der geschlossenen Schalen vom Bauchrande aus zeigt diesen gerade mit übergreifender, in der halben Schalenhöhe etwas eingesunkener Klappe, der Umriss ist in der Bauchansicht pfeilförmig mit schärferer Verschmälerung nach vorne. Der Höhenquerschnitt lässt einen steilen Abfall der Schalenwölbung nach dem Bauchrande ersehen. Die Oberfläche der Schale trägt zerstreut stehende Porenknötchen, welche am Rande etwas vorstehen.

Vorkommen: Pattenauermergel, Galling, Adelholzen, Schwarzraingraben.

Pseudocythere G. O. Sars.

Pseudocythere Bristovii Jones & Sherborn.

Jones & Sherborn, A supplementary monograph on the tertiary Entomostraca of England. 1889.

Tafel XXV, Fig. 54. 55.

Das einzige gefundene Exemplar, rechte Schale, ist über 1.0 mm lang, fast 1.0 mm hoch, hat starke Wölbung. Das vordere Ende ist gerundet, Bauch- und Rückenrand sind gewölbt, der letztere etwas mehr, das hintere Ende ist eine leicht gebogene Spitze in der Mitte des hinteren Theiles. Der Schalenrand hat keine Leisten. Eine Eigenthümlichkeit dieser Art bildet die Verzierung der Schale mit sehr zahlreichen und äusserst feinen Längsfurchen, welche vom vorderen bis zum hinteren Rande verlaufen, hin und wieder sich gabeln. Die zwischen den Furchen befindlichen Felder sind etwas breiter als die Furchen, erscheinen rissig und verleihen dadurch den Furchenlinien ein körneliges Ansehen. Die Schalensubstanz ist sehr dünn.

Vorkommen: Schmiedwald.

Cytheropteron G. O. Sars.

Cytheropteron concentricum Reuss.

Cytherina concentrica Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
Cytherina concentrica Reuss. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.

Tafel XXVII, Fig. 57.

Die geschlossene Doppelschale ist 0.33 mm lang, 0.25 mm hoch, 0.22 mm breit, hat eine kugelige Form. Das vordere Ende ist gerundet mit nach dem Bauchrand geneigtem Bogen. Das hintere Ende ist in einen Zapfen ausgezogen. Der Rückenrand ist stark und gleichmässig gebogen. Der Bauchrand senkt sich in der halben Schalenlänge etwas ein. Die Wölbung der Schale ist sehr hoch. Auf dem Rücken bildet die geschlossene Schale eine scharfe Schneide. Der Bauchrand der geschlossenen Schale steckt der ganzen Länge nach als tiefe Rinne zwischen den bauchigen Backen der Schalen. Die Oberfläche der Schale ist dicht feinporös. Gegen den vorderen Rand hebt sich die Schale in wellenförmigen concentrischen Furchen dem Vorderrande parallel.

Vorkommen: Pattenauermergel.

Cytheropteron concentricum Reuss var. virginea Jones.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.
Cytherina concentrica Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1846.

Tafel XXVII, Fig. 43. 44. 45.

Die Schale hat 0.42 mm Länge und 0.30 mm Höhe, ist hoch gewölbt. Der vordere Rand ist breit gerundet, auch die Seitenränder haben stark gewölbte Bögen, mehr der Rückenrand. Die Schalenwölbung ist hinter der halben Schalenhöhe beträchtlicher. Vorne senkt sich parallel dem Vorderrand die Wölbung zu einer sanften Mulde. Das hintere Ende der Schale ist etwas schmäler und hier fällt die Wölbung stark ab mit Bildung eines breiten Lappens. Die Schalenwölbung des mittleren Theiles fällt gegen den Bauchrand steil ab. Die Oberfläche der Schale ist dicht feinporös. Concentrische Ringe sind nicht entwickelt.

Vorkommen: Gerhardsreut, St. Johann, Höpfling.

Cytheropteron umbonatum Williamson.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Cytheropteron umbonatum Williamson. Chapman, On Ostracoda of the Cambridge Greensand. 1898.
Cythere umbonata Williamson. Marsson, Die Cirripedien und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1877.
„ „ „ Jones, The Entomostraca of the cretaceous formation of England. 1849.

Tafel XXVII, Fig. 36. 37.

Die Schalen sind länglich quadratisch im Umriss, unregelmässig linear abgegrenzt. Die Länge beträgt 0.47 mm, die Höhe 0.19 mm, der vordere Theil der Schale ist breiter. Der Vorderrand ist schräg und breit gerundet, der Rücken- und der Bauchrand sind nahezu gerade, convergiren etwas nach hinten, der hintere Rand ist näher dem Bauchrande in eine Spitze verlängert, während der Rückenrand von da aus, wo diese Spitze beginnt, plötzlich abbricht. Die Oberfläche der Schale ist mit derben Höckern besetzt, die Schalenwölbung ist in der Mitte höher, geht nach dem hinteren Ende des Rückenrandes zu in einen kegelförmigen Vorsprung über, welcher in der Bauchrandansicht flügelartig vorsteht.

Vorkommen: Schmiedwald.

Cytherideis R. Jones.

Cytherideis parallela Jones & Hinde.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Cytherina parallela Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845.
„ „ „ Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.

Tafel XXVII, Fig. 18. 19. 20.

Die geschlossene Schale hat bei 0.65 mm Länge 0.30 mm Höhe, 0.20 mm Dicke. Die Seitenansicht bietet einen länglichen Umriss mit parallelem geraden Rücken- und Bauchrand, die vordere Endigung ist gerundet, die hintere in der Weise abgeschrägt, dass der Rückenrand, kürzer als der Bauchrand, nicht bis zum hintersten Ende reicht, sondern in sanfter Wölbung in die Ecke des Bauchrandendes übergeht. Die Randansicht der geschlossenen Schale zeigt den Schluss der Klappe als feine Längsleiste, der Umriss der Doppelschale in der Randansicht ist pfeilspitzenförmig. Die mässig gewölbten Schalen fallen gegen den hinteren Rand rasch ab, behalten bis gegen die vordere Endigung gleiche Höhe, verflachen sich gegen den vorderen Rand und geben dem Rande eine schneidige Spitze. Die Oberfläche der Schale ist glatt oder mit zerstreut stehenden Poren besetzt.

Vorkommen: Galling, Marienstein, Starzmühl, Adelholzen, Pattenauermergel, Disselbach.

Familie **Cytherellidae.**

Cytherella Bosquet.

Cytherella ovata Römer.

Cytherina ovata Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840.

Cytherina ovata Römer. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
Cytherella ovata Römer. Jones, A monograph of the Entomostraca of the cretaceous formation of England. 1849.
Cytherina ovata Römer. Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
Cytherella ovata Römer. Marsson, Die Cirripedien und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1880.
„ „ „ Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
„ „ „ Schacko, Foraminiferen und Ostrakoden aus der Kreide von Moltzow. 1890.
„ „ „ Böhm, Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges u. s. w. 1891/92.
„ „ „ Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.
„ „ „ Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1890.

Tafel XXVII, Fig. 54. 55. 56.

Die eirunden Schalen haben eine Länge von 0.40 bis 0.70 mm, zeigen im Umriss gleiche Höhe im vorderen wie im hinteren Theile, oder sie verengen sich etwas nach hinten. Dementsprechend ist der vordere Rand stets breit gerundet, der hintere wohl stets gerundet, aber da der Bauchrand mehr gerade, der Rückenrand mehr gebogen ist, neigt die schmälere Rundung, bald mehr bald minder, etwas seitlich gegen den Bauchrand. Die Schalen haben mässige Wölbung, etwas stärkere Wölbung gegen den hinteren Rand, mehr oder minder rasche Verflachung nach dem Vorderrande. Die Oberfläche der Schale ist glatt oder mit Knötchen besetzt.

Vorkommen: Gerhardsreut, Stallauereck, Galling, Venusberg, Marienstein, Höpfling, Pattenauermergel und Kieselschalerschicht, St. Johann, Adelholzen.

Cytherella obovata Jones & Hinde.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Cytherella obovata Jones & Hinde. Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1890.

Tafel XXVII, Fig. 51. 52. 53.

Die Schale misst 0.42 mm in der Länge, 0.25 mm in der Höhe, hat eine gleichmässig breite Rundung in dem vorderen Rande, während der hintere Rand sich etwas verschmälert, aber ebenfalls gerundet abschliesst. Der Bauchrand ist gerade, der Rückenrand sehr wenig gebogen. Die Schale ist in ihrer hornartigen Substanz ganz gleich der Cytherella ovata, auch fällt die Schale wie bei dieser nach vorne mehr allmählig ab. Die Oberfläche der Schale ist glatt oder mit zerstreut stehenden Haarporen besetzt. Von Cytherella ovata unterscheidet sich diese Art durch den mehr verlängerten Umriss und die weniger gewölbten Seitenränder, von Cytherella parallela durch die im hinteren Schalentheile flacher auslaufende Schalenwölbung.

Vorkommen: Marienstein, Gerhardsreut, Stallauereck, Schmiedwald, St. Johann, Galling, Venusberg.

Cytherella Münsteri Römer.

Römer, Die Cytherinen des Molassegebirges. 1838.

Cytherina parallela Reuss, Die Kreidegebilde des westlichen Böhmens. 1840.
„ „ „ Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46.
„ „ „ Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
Cytherella parallela Reuss. Bosquet, Description des Entomostracés fossiles de la France et de la Belgique. 1850/52.
„ „ „ Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855.
„ „ „ Foraminiferen und Ostrakoden aus dem Turon von Carentz. 1855.
„ „ „ Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen u. s. w. 1854.
Cytherella Münsteri Römer. Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
„ „ „ Marsson, Die Cirripedien und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1880.
„ „ „ Schacko, Foraminiferen und Ostrakoden aus der Kreide von Moltzow. 1890.
„ „ „ Jones & Sherborn, A supplementary monograph of the tertiary Entomostraca of England. 1889.
„ „ „ Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.
„ „ „ Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1899.

Tafel XXVII, Fig. 48. 49. 50.

Die hier gefundenen Exemplare dieser Art haben die meiste Uebereinstimmung mit der von Reuss aus der Kreide von Lemberg gegebenen Darstellung von Cytherina parallela. Bei 0.75 mm Länge haben die Schalen 0.37 mm Höhe. Der Rücken- sowie der Bauchrand sind fast gerade, der Vorderrand wie der Hinterrand sind breit gerundet und greifen mit ihrer Rundung wenig gegen Bauch uud Rücken zurück. Dies verleiht dem Umriss der Schale in der Flächenansicht die Gestalt eines vorne und hinten abgerundeten Parallelogrammes. Die geschlossene Doppelschale hat einen pfeilförmigen Längendurchschnitt mit vorderer Zuschärfung, rascher Abfallsrundung am hinteren Ende. Die Wölbung der Schalen ist geringer in der vorderen Schalenhälfte. Der Rand der Schale lässt die innere Saumlinie mehr oder minder durchscheinen und bildet am vorderen Rande einen Wulst.

Vorkommen: Gerhardsreut, Starzmühl.

Cytherella Williamsoniana Jones.

Jones, A monograph of the Entomostraca of the cretaceous formation of England. 1849.

Cypridina leioptycha Reuss, Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850.
Cytherella Williamsoniana Jones. Schacko, Die Foraminiferen und Ostrakoden von Moltzow. 1890.
" " " Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. 1871/75.
" " " Marsson, Die Cirripedien und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1880.
" " " Böhm, Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges u. s. w. 1891.
Cytherella Williamsoniana Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.
Cytherella Williamsoniana Jones-Chapman, On Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1890.

Tafel XXVII, Fig. 63. 64. 65.

Die Schalen haben als geschlossene Doppelklappe bei 0.41 mm Länge 0.25 mm Höhe, 0.16 mm Breite. Der Umriss ist ein Parallelogramm mit gerundeten Ecken. Der vordere und der hintere Rand haben gleichmässige Rundung, Bauch- und Rückenrand sind gerade, vorne ist die Schale breiter als hinten. Die Haupteigenthümlichkeit dieser in den einzelnen Exemplaren ziemlich unbeständigen Art sind nebst dem viereckigen Umriss die auf der Schalenoberfläche sich erhebenden Wülste. Ein dem Schalenrande parallel laufender kräftiger Wulst begleitet den ganzen Bauch- und Vorderrand. Ein zweiter, nicht so sehr ausgebildeter, innerer Wulst läuft in der Mitte der Schalenfläche zum Theil parallel dem äusseren Wulste von vorne nach hinten. Der Querschnitt wie der Längsschnitt der geschlossenen Doppelschale zeigen die vorragenden kräftigen Schlossränder und die mit ihnen parallelen, geradlinig abgegrenzten Seitenwände.

Vorkommen: Gerhardsreut, Galling, Marienstein, Pattenau-Kieselschalerschicht, Urschelauerstrasse.

Tabellarische Uebersicht

der in den oberbayerischen Kreidemergeln aufgefundenen Foraminiferen und Ostrakoden nach deren Vorkommen in den einzelnen Fundorten.

Bemerkung: Das seltenere oder häufigere Vorkommen wird in der Tabelle für seltenes oder einzelnes Vorkommen mit s; für mehrfaches Vorkommen mit m; für häufiges oder sehr häufiges Vorkommen mit h bezeichnet.

Indem die Untersuchung der Mergelproben während des längere Zeit in Anspruch nehmenden Druckes noch fortgesetzt wurde, konnten die Fundorte bei manchen, im Drucke bereits fertigen Artenbeschreibungen nicht mehr angegeben werden. Solche spätere Funde sind an entsprechender Stelle bei den betreffenden Arten in der Tabelle nachgetragen.

I. Foraminiferen.

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Thurammina splendens nov. spec.	m	—	m	m	—	—	—	—	—	m	m	—	—	—	—	—	—
Rhizammina spec.?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ indivisa Brady	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
Bathysiphon filiformis Sars	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
Ammodiscus gaultinus Berthelin	s	—	—	m	—	s	s	—	—	s	s	s	—	s	m	m	—
„ Millettianus Chapman	s	—	s	s	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ serpuloides Schako	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	—	s	—	—	—	—
„ „ var. lacunosa	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cornuspira cretacea Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—
Spirillina vivipara Ehrenberg	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Haplostiche Soldanii Jones Parker	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ dentalinoides Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ foedissima Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
Polyphragma variabile d'Orbigny	—	—	—	s	—	—	—	m	—	—	—	s	—	m	s	s	m
Nubecularia tibia Jones Parker	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
Nubecularia?	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Miliolina contorta d'Orbigny	s	—	s	s	—	—	s	—	s	s	s	—	—	—	—	—	—
„ vitrea Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ Kochi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Spiroloculina cretacea Reuss	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—
Planispirina agglutinans nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s
Plecanium Ruthenicum Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	s	s	—	—	—
„ foedum Karrer	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	m	m	—
„ roscidum Karrer	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	s	—
Plectina clava Marsson	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	s	s	s	s	—
„ irregularis Marsson	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—
Textularia Baudouiniana d'Orbigny	s	—	—	s	—	s	—	s	—	—	s	m	s	m	h	s	s
„ dentata Alth	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s	m	s	s
„ articulata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—
„ gramen d'Orbigny	—	s	s	s	m	—	m	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ praelonga Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ anceps Reuss	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sagittula Defrance	s	m	—	—	m	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ pygmaea Reuss	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ pupa Reuss	—	s	—	s	—	—	s	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—
„ Partschi Reuss	m	h	—	m	h	h	m	s	m	m	h	s	—	—	s	—	—
„ concinna Reuss	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ concava Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—
„ conulus Reuss	—	s	—	—	s	—	—	—	m	—	s	—	—	—	s	—	—
„ Faujasi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	s	—	—	—
„ trochus d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
„ turris d'Orbigny	s	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	m	—	m	s	—	s
Proroporus surgens nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Spiroplecta annectens Jones	—	—	—	—	s	m	m	—	m	m	m	s	—	—	—	—	—
„ biformis Park Jones	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ gracilis nov. spec.	—	—	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Americana Ehrenberg	—	s	—	—	s	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s
„ rosula Ehrenberg	s	—	—	—	s	—	h	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ robusta nov. spec.	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Gümbelina globulosa Ehrenberg	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	m	—	—	—	m	—	m
„ striata Ehrenberg	—	s	—	—	—	—	—	—	s	m	—	—	—	—	h	m	s
„ sulcata Ehrenberg	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	s
„ globifera Reuss	s	m	s	s	—	m	m	—	—	m	m	—	—	—	m	—	m
„ decurrens Chapman	—	m	—	—	m	—	s	—	—	—	s	—	—	—	m	—	—
„ polystropha Reuss	s	m	s	s	h	h	h	—	h	h	h	h	m	h	h	h	m
„ crassa Karrer	—	s	—	—	m	h	h	—	—	—	m	—	s	—	m	—	—
„ fructicosa nov. spec.	—	—	—	—	—	—	m	—	—	m	—	m	s	h	h	m	m
„ lata nov. spec.	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	—	—	—	s	—	—
„ acervulinoides nov. spec.	—	—	—	—	—	s	s	—	s	s	s	m	—	m	m	m	s
Gaudryina crassa Marsson	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—	—	s	—	—
„ rugosa d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	m	s	—	—	m	—	—
„ pupoides d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s	—	s	—	—	s	—	—
„ gradata Berthelin	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	m	m	—	—
„ oxycona Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	m	—	—

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Gaudryina filiformis Berthelin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ spissa Berthelin	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ minima nov. spec.	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verneuilina Bronni Reuss	—	—	—	—	m	s	s	s	m	s	m	m	—	—	m	—	—
„ tricarinata d'Orbigny	—	—	—	s	—	s	m	s	m	h	h	h	—	m	h	—	s
„ Münsteri Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	h	m	s	h	h	—	—
Tritaxia tricarinata Reuss	—	—	—	s	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—
„ pyramidata Reuss	s	—	—	—	—	—	—	—	m	s	m	m	—	h	m	—	—
„ compressa nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	m	—	—	—	s	—	—
„ dubia Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—
„ minuta Marsson	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—
„ foveolata Marsson	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Triplasia Murchisoni Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Valvulina gibbosa d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	s	—	—	—	s	s
„ allomorphinoides Reuss	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s	s	—	—
Clavulina tripleura Reuss	—	—	—	s	—	—	s	—	s	s	m	—	—	—	—	—	—
„ Parisiensis d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s	m	—	—	—	—	—	—
Bolivina elongata v. Hantken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—	s	s	s	—
„ textularioides Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	s
„ tegulata Reuss	—	s	—	—	—	—	m	—	m	m	m	m	—	h	h	m	m
„ Reussi Geinitz	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	—	—	—	s	s	—
„ incrassata Reuss	—	—	—	—	—	m	m	—	m	m	m	m	—	m	h	m	—
„ „ var. lata	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	—
„ decurrens Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	h	h	h	m	s	m	h	—	—
„ tenuis Marsson	—	—	—	—	—	—	m	—	—	—	m	—	—	—	—	—	—
„ linearis Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ draco Marsson	—	—	—	—	—	—	—	—	s	m	m	m	s	m	m	s	—
Pleurostomella fusiformis Reuss	—	—	—	—	—	m	s	—	—	m	—	—	s	m	m	m	s
„ alternans Schwager	s	s	—	—	—	m	s	—	m	m	s	m	—	—	m	—	—
„ subnodosa Reuss	—	s	—	s	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
„ obtusa Berthelin	s	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bulimina brevis d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—	s	—	—
„ ovata d'Orbigny	—	—	s	—	s	s	—	—	—	—	m	s	s	—	s	—	—
„ pupoides d'Orbigny	s	—	—	—	—	—	—	—	m	m	—	s	s	m	—	s	s
„ obtusa d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
„ elegans d'Orbigny	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	s	s	—	—	—	—
„ ovulum Reuss	—	—	—	—	—	m	—	s	m	—	m	m	h	h	—	s	—
„ intermedia Reuss	—	s	—	—	s	—	—	s	m	m	m	m	m	m	m	—	s
„ Murchisoniana d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	s	s	—	—	s	s	—
„ acuta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ Presli Reuss	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	s	—	s	s	s	—
„ trigona Chapman	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
„ imbricata Reuss	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s
„ obesa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Puschi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	s	—	s	—	—

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Bulimina aculeata Cziczek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Nodosaria simplex Silvestri	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
„ expansa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ legumen Reuss	s	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—	—	s	s	—	—
„ elegans d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—
„ farcimen Soldani	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ Lorneiana d'Orbigny	—	s	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	s	—	—
„ concinna Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s	s	—	—
„ lepida Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s	—	—
„ Lilli Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—
„ inornata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ Reussi Neugeboren	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
„ Römeri Neugeboren	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
„ pseudochrysalis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ subnodosa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
„ nodosa d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ soluta Bornemann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
„ cognata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ oligostegia Reuss	s	—	s	s	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—	s	s	s
„ pauperata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ siliqua Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ catenula Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
„ consobrina d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	s
„ approximata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
„ orthophragma nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ limbata d'Orbigny	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ annulata Reuss	s	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—	—	m	—	—
„ monile Cornuel	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
„ acus Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
„ nana Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—	—	s	—	—	—
„ subrecta Reuss	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—
„ nuda Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—
„ plebeja Reuss	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ colligata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ communis d'Orbigny	s	—	—	s	s	—	—	—	—	s	s	—	s	—	s	—	—
„ mucronata Neugeboren	—	—	—	s	s	—	s	—	s	—	s	s	—	s	s	—	—
„ hamulifera Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—	—	s	—	—
„ Verneuilii d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ tenuicollis Reuss	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ filiformis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	—	s
„ radicula Linné	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
„ Jonesi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	s	—	—
„ guttifera d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	s	—	—
„ Adolphina d'Orbigny	—	—	—	—	—	m	m	—	h	h	h	h	m	h	h	—	m
„ vulgaris Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Nodosaria discrepans Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ proteus Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	m	—	—	—
„ Steenstrupi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
„ longicauda Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ multilineata Marsson	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ bambusa Chapman	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	s
„ lineolata Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ Marcki Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ confluens Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
„ Fontannesi Berthelin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ paupercula Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ elegantissima d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
„ multistriata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ raristriata Chapman	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ fissicostata Gümbel	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ polyphragma Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	m	—	m	m	—	s
„ costellata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ obscura Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s
„ paucicostata Römer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—
„ sulcata Nilsson	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s	—	s	—	—	—
„ intercostata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s
„ venusta Reuss	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ amphioxys Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—
„ prismatica Reuss	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	—	s
„ tubifera Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—
„ sceptrum Reuss	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—
„ orthopleura Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ latejugata Gümbel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ Zippei Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	m	—	m	m	s	s
„ aculeata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—
„ hispida d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	s
„ spinicosta d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	s	m	s	m	—
„ aspera Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ longispina nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ retrorsa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Glandulina laevigata d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—
„ ovula d'Orbigny	s	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
„ manifesta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	m	m	m	m	s	s
„ subconica Alth	—	—	—	—	—	m	—	—	—	—	—	m	—	m	m	m	—
„ discreta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	—	s
„ humilis Römer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ parallela Marsson	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—
„ elongata Bornemann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
„ mutabilis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
„ aequalis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Glandulina ovalis Alth	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
,, cylindracea Reuss	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	—	s	—	—	s	—	—
Lingulina Bohemica Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
,, furcillata Berthelin	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, nodosaria Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	s	—	—
,, stillula Berthelin	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, semiornata Reuss	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frondicularia angusta Nilsson	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	m	—	—	m	m	—	s
,, lanceola Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, Archiacana d'Orbigny	s	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
,, angustissima Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
,, solea v. Hagenow	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, elegans d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—
,, Loryi Berthelin	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, denticulo-carinata Ch.	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	s	s	—
,, Ungeri Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—
,, Goldfussi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	m	m	—	—
,, Cordai Reuss	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
,, Leitzersdorfensis Karr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
,, inversa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
,, Zitteliana nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	h	s	—
,, strigillata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
,, ornata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Rhabdogonium excavatum Reuss	—	—	s	s	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
,, Römeri Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, articulatum Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marginulina regularis d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, apiculata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—
,, Parkeri Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—
,, compressa d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
,, linearis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
,, tumida Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	s	—	s
,, inaequalis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	s	—	s
,, bacillum Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
,, carinata Neugeboren	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—
,, elongata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—
,, comma Römer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
,, bullata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	—	—
,, Munieri Berthelin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, striatocostata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, tenuissima Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, hirsuta d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, fragaria Gümbel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
Vaginulina ensis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	s	—	m	m	s	—
,, legumen Linné	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	m	—	s

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Vaginulina elegans d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	m	m	—	m	m	—	s
„ truncata Reuss	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ arguta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ denudata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ Biochei Berthelin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ costata Cornuel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ Jonesi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ strigillata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	s	—	—
„ discors Koch	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lagena globosa Walker	—	s	—	s	s	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	—	—
„ laevis Montagu	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
„ ellipsoidalis Schwager	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	s	—	—	s	—	—
„ apiculata Reuss	s	—	s	s	—	—	s	—	s	—	s	—	—	—	s	—	—
„ „ elliptica Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
„ clavata d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ marginata Walker	—	—	—	—	s	s	—	—	s	s	—	—	—	—	s	—	—
„ alata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—
„ Orbignyana Seguenza	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ tricostulata Marsson	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ gracilis Williamson	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
„ sulcata Walker. Jones	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ acuticosta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ aspera Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	s	—	—	s
„ hystrix Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s	s	—	—
„ spinosissima Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
Flabellina Budensis v. Hantken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
„ reticulata Reuss	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—	—	s	s	—	—
„ rugosa d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	—
„ cordata Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ elliptica Nilsson	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cristellaria linearis Römer	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ crepidula Ficht. Moll.	m	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ angusta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
„ trunculata Berthelin	s	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	s	—	—
„ inclinata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ Schloenbachi Reuss	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—
„ harpa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ tripleura Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ intermedia Reuss	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	s	—	—
„ cymboides d'Orbigny	s	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ linearis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
„ Gosae Reuss	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	m	m	—	s
„ lituola Cornuel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ protosphaera Reuss	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ grata Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	s	—	s	s	—

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Cristellaria complanata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—
,, scitula Berthelin	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	s	—
,, Bononiensis Berthelin	s	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, planiuscula Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
,, discrepans Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	s	—	—	—
,, costulata Chapman	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, Spachholtzi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
,, gemmata Brady	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, laevigata Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, navicula d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	s	—	s	s	m	m	—	m	m	s	s
,, triangularis d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	s	s	—	—
,, nuda Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
,, lepida Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	s	—	s	s	—	s
,, subalata Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, sulcifera Reuss	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
,, lobata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, oligostegia Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, Münsteri Römer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—	—
,, umbilicata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
,, Williamsoni Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s
,, diademata Berthelin	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s	m	s	—	s	m	—	s
,, Baylei Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	—	s	m	—	—
,, macrodisca Reuss	—	—	—	s	—	s	—	—	s	s	—	s	—	s	s	s	s
,, barbata nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—
,, rotulata Lamarck	s	—	—	—	—	s	—	—	m	s	m	m	—	m	h	s	s
,, gaultina Berthelin	s	—	s	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, exarata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	—
,, calcar d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	—
,, cultrata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	s	m	m	—	s
Dimorphina Ursulae nov. spec.	s	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, minuta nov. spec.	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polymorphina prisca Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—
,, elliptica Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, lanceolata Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
,, porrecta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	s	s	—
,, lacrima Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
,, obtusa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
,, angusta Egger	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—
,, ampla Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
,, sororia Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
,, ,, cuspidata Rss.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
,, lactea Walker. Jacob	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—
,, cretacea Alth	—	—	—	—	—	—	—	s	m	—	s	s	—	s	s	s	s
,, gibba d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	s	s	s	s
,, communis d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Polymorphina problema d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, globosa Bornemann	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s
,, trigonula Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, horrida Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	s	—	—
,, acuminata d'Orbigny	—	s	—	—	—	s	—	—	s	—	—	s	—	—	s	—	—
,, subrhombica Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, secans nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
,, dilatata Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, proteus Beissel Holzapfel	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, tuberculata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Uvigerina cristata Marsson	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	s
,, gracilis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	m	m	—	—	m	—	—
,, ,, v. spinicauda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	m	—
,, tortilis Reuss	—	—	—	s	—	m	—	—	—	m	h	—	—	m	h	—	m
Heterostomella rugosa d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—	—	—	s	—
,, abbreviata Terquem	—	s	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
Sagrina bifrons M. B. Brady	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
,, aspera Marsson	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—
Siphogenerina columellaris Brady	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Ramulina globulifera Brady	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
,, aculeata Wright	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Placopsilina bibullata nov. spec.	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
,, cenomana d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	s	s	—	—
Lituola cenomana d'Orbigny	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
,, globigerinoides Perner	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
,, nautiloidea d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	—	—
Haplophragmium silex nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	s	—
,, trifolium nov. spec.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	m	s	—
,, Terquemi Berthel.	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	m	s	m	m	m	—
,, agglutinans d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s	—	—
,, spinulosum nov. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, emaciatum Brady	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	m	—
,, foliaceum Brady	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
,, fontinense Terq.	s	—	m	—	—	s	—	—	—	s	s	m	s	—	h	m	—
,, latidorsatum Born.	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
,, nonioninoides Rs.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—
,, Canariense Brady	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—
,, aequale Römer	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	s	—	s	s	—	—
,, scruposum Berthel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s
,, rimosum Marsson	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s
,, lagenale Römer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
,, petiolus nov. spec.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—
,, inflatum Reuss	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s	—	s	—	—	m	s	s
,, ovatum v. Hagenow	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	s	m	s	s

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Haplophragmium grande Reuss	—	—	—	—	—	—	s	s	s	s	s	m	—	m	m	s	m
,, irregulare Römer	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	m	s	—	—
Orbitolina concava Lamarck	—	—	h	h	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—
Truncatulina convexa Reuss	s	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s	—	s	—	s	—	—
,, Ungeriana d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	s	m	—	—	—	—	—	—	m	m	—
,, favosoides nov. spec.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	m	m	s	s
,, lobatula d'Orbigny	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s
,, refulgens Montfort	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Anomalina ammonoides Reuss	s	s	s	s	—	m	—	s	m	m	m	h	—	h	h	m	—
,, Lorneiana d'Orbigny	m	s	s	s	s	—	—	—	s	s	s	—	—	s	s	—	s
,, complanata Reuss	—	s	—	s	—	—	—	—	m	s	m	s	s	s	m	s	s
,, Kochi Reuss	s	—	—	—	—	s	s	—	—	s	s	s	—	s	s	—	—
,, moniliformis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—
Pulvinulina Haueri d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—
,, Partschiana d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	s	s	—	—	s	s	—	s	s	s	s
Rotalina bembix Marsson	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—
,, Micheliniana d'Orbigny	—	—	s	—	—	s	s	s	s	—	s	—	s	s	s	—	—
,, nitida Reuss	s	—	s	s	s	s	s	—	s	s	—	s	s	s	m	—	s
,, umbilicata d'Orbigny	—	—	—	s	—	—	—	s	s	m	m	m	—	s	m	s	—
,, Soldanii d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	—	—	s	s	—	s	—	—	s	s	—
,, caracolla Römer	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s	s	s	—	s	s	s	s
,, reticulata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—
,, micromphala Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Cordieriana d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
,, stelligera Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—
,, Voltziana d'Orbigny	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—
,, Haidingeri d'Orbigny	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—	—	—	s	s	—	—	s
,, Brueckneri Reuss	—	—	—	—	—	—	s	s	—	s	—	s	—	s	—	—	—
,, Schloenbachi Reuss	m	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	s	s	—	—
,, involuta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Karsteni Reuss	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, polyraphes Reuss	—	s	s	s	s	—	s	—	m	s	m	s	s	m	m	—	s
,, umbonella Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	s	—	m	m	s	—
,, Kalenbergensis d'Orbigny	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, tuberculifera Reuss	—	s	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
,, spinulifera Reuss	—	—	—	—	—	m	s	s	s	s	—	m	m	s	h	m	m
Discorbina arcuata Reuss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, araucana d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Vilardeboana d'Orbigny	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Binkhorsti Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
,, nitens Reuss	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
,, Schloenbachi Reuss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
,, obtusa d'Orbigny	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, rudis Reuss	s	—	s	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
,, lenticula Reuss	—	—	—	s	—	—	s	s	s	s	s	—	—	s	s	—	s

	Linderhof	Schwarzrain	Einbach	Urschelau	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Discorbina rugosa d'Orbigny	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
„ planoconvexa Seguenza	m	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ globosa v. Hagenow	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	s	—	—	—	—	—
„ regularis Perner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Cymbalopora Poyei d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—
Calcarina calcitrapoides Lamarck	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
„ rotula nov. spec.	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Globigerina cretacea d'Orbigny	m	h	m	h	m	h	h	m	h	h	h	h	h	h	h	—	—
„ aequilateralis Brady	m	m	s	h	h	h	—	m	h	h	h	h	—	h	h	h	h
„ bulloides d'Orbigny	s	m	s	—	—	m	—	—	m	m	m	m	—	m	m	—	—
„ triloba Reuss	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ aspera Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	m	s	—	—	m	—	—
„ digitata Brady	s	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ marginata Reuss	m	h	s	m	m	m	m	m	m	m	m	m	—	h	h	m	m
„ canaliculata Reuss	m	h	m	m	h	h	h	m	h	h	h	h	m	h	h	h	m
Orbulina universa d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—	—
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny	—	—	—	s	—	s	s	—	s	s	—	—	s	—	—	—	—
Pullenia sphaeroides d'Orbigny	—	—	—	s	—	s	s	—	s	s	—	—	—	—	—	s	—
Siderolina cenomana Schako	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Nonionina Soldanii d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—	—	—	—	—	—
„ Boueana d'Orbigny	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
„ scapha Ficht. Moll.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Operculina cretacea Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s
„ complan. granulosa Leymerie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Amphistegina Fleuriausi d'Orbigny	s	—	s	—	—	s	s	—	—	—	s	—	—	s	m	—	s

II. Ostrakoden.

	Linderhof	Schwarzraingraben	Einbachgraben	Urschelauerstrasse	Marienstein	Disselbach	Schmiedwald	Stallauereck	Galling	St. Johann	Pattenau A	Adelholzen	Venusberg	Höpfling	Gerhardsreut	Pattenau B	Starzmühl
Bairdia subdeltoidea v. Münster	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	s	—	—
,, arcuata v. Münster	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—
,, Harrisiana Jones	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, modesta Reuss	—	—	m	—	—	—	—	—	s	—	s	s	s	s	s	s	—
Paracypris siliqua Jones & Hinde	—	—	—	s	—	—	s	—	s	s	s	s	—	—	—	—	—
Bythocypris simulata Jones	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Macrocypris Wrighti Jones & Hinde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
Pontocypris Bosquetiana Jon. & Hinde	—	—	s	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	—
,, dactylus Egger	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Ursulae nov. spec.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cythere Jurinei v. Münster	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
,, Harrisiana Jones	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—
,, Geinitzi Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
Cythereis ornatissima Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Cytheridea tenuis Reuss	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, perforata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
Loxoconcha subovata v. Münster	s	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Xestoleberis tumida Reuss	—	s	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—	—	—	—	—
Pseudocythere Bristovii Jones	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cytheropteron concentricum Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
,, var. virgin.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	s	s	—	—
,, umbonatum Williams.	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cytherideis parallela Jones & Hinde	—	—	—	—	s	s	—	—	s	—	s	s	—	—	—	—	s
Cytherella ovata Römer	—	—	—	—	s	—	—	s	s	s	s	s	s	s	m	s	—
,, obovata Jones & Hinde	—	—	—	—	s	—	s	s	s	s	—	s	s	—	s	—	—
,, Münsteri Römer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	s
,, Williamsoniana Jones	—	—	—	s	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	s	s	—

Rückblick.

Die Mergelproben, aus welchen die vorausgehend geschilderten Arten von Foraminiferen und Ostrakoden gewonnen wurden, waren entweder mehr kalkig oder mehr sandig. Im cenomanen Gebiet liefern Linderhof und Einbachgraben hellgrauen Kalkmergel, Schwarzraingraben und Urschelauerstrasse dunkleren, mehr thonig-sandigen Mergel. Die Nierenthal- und Pattenauermergelschichten von Marienstein, Disselbach, Schmiedwald, Galling, St. Johann, Pattenauerstollen haben hellgrauen, kalkreichen Mergel (die Probe von Stallauereck war, wie schon Seite 5 erwähnt wurde, secundär verändert). Die Gerhardsreuterschichten zeichnen sich durchgehend als mehr oder weniger glimmerreiche Sandmergel aus.

Die Kalkmergel der cenomanen Schichten tragen das Gepräge starker Zerreibung und die dort findbaren Foraminiferen und Ostrakoden sind gewissermaassen der noch nicht ganz der Zertrümmerung und Auflösung verfallene Rest einer vormaligen Mikrofauna. Die cenomanen Sandmergel haben den Gehäusen mehr deckende Lagerung geboten und die Erhaltung der Formen mittelst mineralischer Durchsickerung begünstigt. Die Mergel der Nierenthal- und Pattenauermergelschichten sind die Bewahrer massenhaft aus dem pelagischen Leben zugeschwemmter reicher Lagen von Foraminiferen, während die Gerhardsreuter Schichten neben den mannigfaltigen Senklingen des offenen Meeres eine eigenthümliche Lebewelt des Meeresgrundes eingeschlossen verwahren, dessen Glimmermulm noch mehr als bei dem cenomanen Dunkelmergel die Erhaltung der Gehäuse förderte und nicht selten zu vollständiger Glaukonitisirung führte.

Foraminiferen.

Bei tabellarischer Uebersicht des Gefundenen fällt die sehr grosse Ungleichheit auf, mit welcher die constatirten Arten in den einzelnen Fundstätten erscheinen.

Durch eine Jahre lang fortgesetzte Untersuchung wurde es möglich, aus den oberbayerischen Kreidemergeln die grosse Anzahl von 448 Foraminiferenarten aufzulesen. Einestheils war, wie schon Eingangs dieser Arbeit erwähnt wurde, von einzelnen Fundorten, namentlich vom Gerhardsreutergraben und vom Pattenauerstollen, ein reichlicher Vorrath von Gehäusen und Schlämmresten schon vor Jahren vorbereitet worden, andererseits ergab sich aber doch auch in dem von mir erst beigebrachten Materiale eine nicht zu verkennende Ungleichheit der Vertheilung in den verschiedenen Fundstätten.

Die einzelnen Fundorte reihen sich nach der Zahl der festgestellten Arten von Foraminiferen in nachstehender Folge:

1.	Der Gerhardsreutergraben lieferte	258	Arten
2.	„ Pattenauermergel	167	„
3.	„ Mergel von Höpfling	140	„
4.	„ „ „ Adelholzen	131	„
5.	„ „ „ Galling	114	„
6.	„ „ „ St. Johann	104	„
7.	„ „ „ Schmiedwald	94	„
8.	die Kieselschalerschicht von Pattenau lieferte	78	„
9.	der Mergel von Starzmühl lieferte	75	„
10.	der Mergel von Urschelau lieferte	73	Arten
11.	„ „ „ Disselbach	63	„
12.	„ „ „ Linderhof	57	„
13.	„ „ „ Marienstein	54	„
14.	„ „ „ Venusberg	38	„
15.	„ „ „ Schwarzraingraben lieferte	36	„
16.	„ „ „ Einbachgraben lieferte	36	„
17.	„ „ „ Stallauereck lieferte	34	„

Bei Untersuchung von Erdproben auf Foraminiferen macht sich nicht nur die Verschiedenheit der Artenzahl bemerkbar, noch auffälliger ist die ungleiche Häufung von Individuen von gleicher Art oder von gewissen Artengruppen an den einzelnen Fundstätten. So kamen

25 Arten in den verschiedenen Fundstätten 82 mal als häufig oder sehr häufig vor, während 96 Arten 280 mal als mehrfach vorkommend zu bezeichnen sind, und 1120 mal in den verschiedenen Fundstätten 426 Arten als seltenere oder überhaupt nur einmal vorkommende aufgefunden wurden.

Einzelnes und selteneres Vorkommen von Foraminiferenarten mag bei der Kleinheit der Objecte und bei der verhältnissmässig immer nur unbedeutendes Material darstellenden Masse der untersuchten Mergelproben mehr oder minder zufälliges Auffinden sein. Werden aber, wenn auch als seltenes Vorkommen, solche Arten in mehreren Fundstätten angetroffen, so gewinnen sie durch dieses Sichfinden in mehreren Schichten bereits einige Brauchbarkeit zur Vergleichung und die Verwerthbarkeit der Foraminiferen für die geologische Beurtheilung wächst mit dem öfteren Aufgefundenwerden der häufigeren Arten in grosser Individuenzahl zu charakteristischer Bedeutung für die Facies der Schichten.

Durch fast sämmtliche Fundstätten trifft man als häufig nach Individuenzahl vertreten die Globigerinen, Gümbelinen und Textularien. In vielen Fundorten und in ziemlich grosser Häufigkeit des Vorkommens, aber nicht so häufig in Individuenzahl, treten Verneuilinen, Bolivinen, Pleurostomellen, Buliminen, Anomalinen, Rotalinen auf. Die als einzeln vorkommend oder selten gefunden bezeichneten Arten bleiben entweder, auch wenn sie in mehreren Fundorten angetroffen werden, selten, oder sie erscheinen in den einen Fundstätten als häufig oder mehrfach und zugleich selten in anderen.

So treten die Thuramminen stets mehrfach auf, wenn sie überhaupt vorkommen, die Ammodiscus bleiben vorherrschend selten. Polyphragmen und Spiroplecta bleiben als selten und mehrfach gleich vertheilt, Miliolinen sind stets, Gaudryina sind vorherrschend selten, Verneuilina ist vorherrschend mehrfach und häufig, Tritaxia vertheilt sich gleich. Nodosaria ist sehr reich an Arten, bleibt aber mit Ausnahme von Nodosaria annulata, Adolphina, polyphragma, Zippei, spinicosta selten. Glandulina hat fast gleich oft mehrfaches, Lingulina und Frondicularia vorherrschend seltenes Erscheinen. Marginulinen und Lagenen bleiben durchaus selten, Vaginulina hat gleich oft selten und mehrfach. Flabellina und Polymorphina sind mit Ausnahme von Polymorphina proteus fast nur selten beobachtet. Die in Arten zahlreiche Cristellaria hat öfter seltenes, doch auch bei zehn Arten mehrfaches Vorkommen. Uvigerina, Haplophragmium treten beinahe gleich oft selten und mehrfach auf. Von Orbitolina ist individuell massenhaftes und vereinzeltes Vorkommen beobachtet worden. Truncatulina, Anomalina, Rotalina halten in seltenem und mehrfachem Auftreten sich gleich, Discorbina sind seltener, Nonionina und Operculina erscheinen stets, Amphistegina vorherrschend selten.

Cenomenschichten.

Werden die Mergel von Linderhof, Schwarzraingraben, Einbachgraben und Urschelauerstrasse als cenomane Schichten zusammengefasst, so zählen diese miteinander 129 Arten. Hiervon kamen ausschliesslich im Cenoman nachstehende 24 Arten vor:

Textularia anceps, pygmaea,
Spiroplecta biformis,
Nodosaria limbata, fissicostata, venusta,
Lingulina semiornata,
Vaginulina truncata, discors,
Flabellina elliptica,
Cristellaria linearis, cymboides, protosphaera, Bononiensis, gaultina,
Dimorphina Ursulae,
Polymorphina proteus,
Rotalina Kalenbergensis,
Discorbina Vilardeboana, obtusa, planoconvexa,
Calcarina rotula,
Globigerina triloba, digitata.

Der Mergel aus dem Dreisäulengraben bei Linderhof ist ein Zerreibungsproduct, dessen ursprünglich farben- und wasserhelle Mineralsplitter ebenso wie die Gehäuse und Bruchstücke der Foraminiferen stark getrübt und angegriffen erscheinen. Globigerinen und Rotalinen bergen nicht selten, wie Seite 4 schon erwähnt wurde, Einlagerungen von brauner oder schwarzer Erde. Die Textularinen sind viel seltener und mehr beschädigt als die Globigerinen. Discorbina Vilardeboana kann als diesem Mergel besonders eigener Einschluss namhaft gemacht werden. Thurammina splendens ist da in einer Grösse von 0.18 mm aufgefunden worden. Rotalina Schloenbachi, Discorbina obtusa, planoconvexa, Anomalina Lorneiana, Globigerina cretacea, aequilateralis, marginata, canaliculata, Textularia sagittula, Partschi kommen mehrfach vor. Gümbelinen sind selten.

Von der Regaueralp bis zur Einmündung in den Plattenbach bietet der Einbachgraben Aufschlüsse von Kreidemergel. Es ist auf Seite 6 bereits eine kurze Beschreibung dieses Mergels der oberen Schichten gegeben. Das erwähnte Auftreten von Orbitolina concava ist ein ungleiches. Deren Gehäuse fehlen in manchen Lagen, in anderen stecken sie zerstreut im Mergel, wieder in anderen Handstücken liegen sie massenhaft und wie hingeschwemmt, dicht gelagert. Während die zartschaligen Foraminiferengehäuse zerrieben, erdig ausgefüllt und vom Salzwasser ausgelaugt worden sind, haben die Orbitolinen vermöge ihrer agglutinirten Steinchenmosaik sich gut erhalten.

Bevor der Einbach in den Plattenbach einmündet, bildet sich in einer Thalsperre eine Art von Cascade. Unterhalb dieser steht am linken Bachufer ein Aufschluss. Eine von locker bröckelndem Schutt bedeckte Mergelwand von etwa zwei Meter Höhe verliert sich nach oben mit gegen den Bach geneigten Kalkmergelplatten in dem Wurzelgestrüppe des überdeckenden Waldes.

Schlämmproben aus diesem unteren Aufschlusse geben ein vielfältig zertrümmertes, durch Auslaugen angegriffenes Gemenge von Mineralsplittern mit Schalenbruchstücken. Es kommen hier auch in der Form erhaltene Foraminiferen vor, deren Inneres mit theilweiser oder vollständiger Verwischung der Kammernähte als hellglänzende Masse calcinirt erscheint. Orbitolinen fehlen in diesem Aufschlusse ganz und gar. Die sonst so seltenen Ostrakoden kommen gerade in diesem unteren Aufschlusse nicht nur verhältnissmässig öfter, sie kommen auch sehr gut erhalten vor. Ihre Hornsubstanz schützte die Schalen gegen die auflösende Wirkung des Salzwassers, welcher die Foraminiferenschalen nicht widerstehen konnten. Die oberen Mergel des Einbachgrabens haben neben Orbitolina concava nur Globigerina cretacea und canaliculata, auch Haplophragmium fontinense und Thurammina splendens mehrfach. Alle übrigen vorkommenden Arten bleiben vereinzelnt oder selten.

Im unteren Mergelaufschluss findet sich ausschliesslich und häufig Calcarina rotula, gleichfalls häufig und als nur da vorkommend Polymorphina proteus, mehrfach und ebenfalls nur in dieser unteren Schicht Cristellaria cymboides, Lingulina semiornata. Gümbelina ist sehr selten. Die Textularien sind beinahe verschwunden. Zu Calcarina rotula ist noch zu erwähnen, dass deren Häufigkeit nur bei den kleinen Scheiben zutrifft. Gut erhaltene grössere Schalen von 0.25 bis 0.33 mm Durchmesser sind Seltenheiten, Bruchstücke verschiedener Grösse kommen nicht so selten vor.

In dem Mergel aus dem Schwarzraingraben (siehe Seite 5) finden sich die Gehäuse der Foraminiferen zum Theil stark angegriffen, aber die Form ist seltener zertrümmert. Eine grünliche Färbung der Schalen sowie die häufig rauhbelegte Oberfläche derselben lassen annehmen, dass die Gehäuse längere Zeit in mulmigem Bette gelagert waren. Die Zahl der gefundenen Arten ist nicht gross, die Menge der Individuen aber erscheint beträchtlich bei Globigerina cretacea, marginata, canaliculata, Textularia Partschi, mehrfaches Vorkommen zeigen noch Textularia sagittula, Gümbelina globifera, decurrens, polystropha. Als eine zwar seltene, aber den Mergeln von Linderhof, Schwarzraingraben und Einbachgraben eigenthümliche Art ist Globigerina digitata zu bemerken. Globigerina canaliculata erscheint nicht selten mit verkrustenden Auflagerungen der Oberfläche. Gümbelina sulcata ist selten.

Der auf Seite 6 beschriebene graue Mergel von der Urschelauerstrasse zeigt viel Aehnlichkeit mit dem Mergel aus dem Schwarzraingraben, hat vorherrschend angegriffenes, mattes oder nicht durchscheinendes Mineralkorn. Die Foraminiferen sind sichtlich angegriffen,

haben aber ihre Form in der Regel unbeschädigt erhalten. Sie erscheinen dunkler, zeigen hie und da schwache gelbgrüne Färbung. Globigerina cretacea und aequilateralis sind sehr häufig, auch Globigerina canaliculata und marginata finden sich mehrfach. Als nicht selten sind auch Thurammina splendens, Ammodiscus gaultinus, Textularia Partschi, Cristellaria gaultina, Dimorphina Ursulae zu nennen, die übrigen 65 in diesem Mergel gefundenen Arten sind als seltene oder nur einzeln angetroffen worden. Dem Mergel der Urschelauerstrasse eigenthümlich sind: Spiroplecta biformis, Nodosaria limbata, fissicostata, venusta, Vaginulina truncata.

In der Tabelle ist Orbitolina concava als häufig in Urschelau eingetragen. Dieser Eintrag ist aber nicht für den Mergel der Urschelauerstrasse zutreffend, sondern bezieht sich auf den in der Urschelauerachen aufgeschlossenen, von Gümbel — Geologie von Bayern, Band II, Seite 191 — beschriebenen Kalk. Dieser harte Kalk mit Ammonites planulatus ist überreich an sehr grossen und auch kleinen Gehäusen von Orbitolina concava. Da Exemplare von diesem Kalke zur Bereitung von Dünnschliffen zum Zwecke der Klarstellung des Schalenbaues von mir verwendet worden sind, habe ich diesen Fundort in die Tabelle eingesetzt. Die zahlreichen übrigen Orbitolinenkalke der Alpen wurden, als nicht zu den Mergeln gehörig, und weil sie durch Schlämmen sich nicht aufschliessen lassen, nicht untersucht. In dem Mergel von Urschelauerstrasse hat sich nur als vereinzelnte Seltenheit eine Jugendform von Orbitolina concava gefunden, kein grösseres Exemplar.

Nierenthalschichten.

In den „Erläuterungen zu der geologischen Karte der Vorderalpenzone", geognostische Jahreshefte, achter Jahrgang, 1895, bezeichnet Dr. Reis die hier vorkommende Kreide als Nierenthal-, Pattenauer-, Gerhardsreuter- und Hachauer-Schichten. Letztere Schichten gaben für die Foraminiferenuntersuchung kein Material. In der Karte reiht Dr. Reis die Mergelaufschlüsse von Disselbach und Schmiedwald bei den Nierenthalschichten ein. Nach mündlicher Mittheilung des Herrn Dr. von Ammon ist auch der Mergel von Marienstein diesen Schichten zuzuweisen.

In den Nierenthalschichten finden sich 160 Foraminiferenarten. Als häufig treten hier acht Arten auf: Textularia sagittula, Partschi, Spiroplecta rosula, Gümbelina polystropha, crassa, Globigerina cretacea, aequilateralis, canaliculata. Diese Arten erscheinen mit ziemlich gleich reicher Individuenzahl und mit noch 20 Arten, welche, als mehrfach auftretend, das Massenhafte der in diesen Mergeln eingebetteten Foraminiferenmenge auffällig machen. Auch ist der Erhaltungszustand der Gehäuse besser als bei den cenomanen.

Als neu gegenüber dem Cenoman machen sich die vollbauchigen Schalen von Gümbelina crassa und die Spiroplecta rosula besonders bemerkbar. Als selten oder einzeln auftretend sind 131 Arten zu bezeichnen. In den Nierenthalschichten fanden sich ausschliesslich:

Ammodiscus serpuloides var. lacunosa,
Spiroplecta gracilis als mehrfach,
Gandryina minima,
Lingulina stillula,
Rhabdogonium Römeri,
„ articulatum,
Cristellaria linearis,
Cristellaria gemmata,
„ laevigata,
Dimorphina minuta,
Polymorphina subrhombica,
„ dilatata,
Rotalina micromphala,
Discorbina arcuata.

Im Vergleich zu der Foraminiferenfauna der cenomanen Schichten ist wahrzunehmen, dass mit den Nierenthalschichten von Gaudryinen, Verneuilinen, Bolivinen eine grössere Artenzahl auftritt und dass die Spiroplecten in den Nierenthalschichten nach Arten und Individuen reichlicher vorhanden erscheinen als in den Cenoman-, Pattenauer- und Gerhardsreuter-Schichten.

Der Mergel von Marienstein ist reich an ausgebildeten Gehäusen von Textularien, Globigerinen, welche da nicht bloss als vielgestaltige Massenablagerung eingebettet erscheinen, sondern auch Ruhe und Ungestörtheit fanden. Der feine Mulm, in welchem die Schalen

gebettet sind, beschlägt dieselben zwar vielfach, auch ist die Oberfläche der Schalen meistens angegriffen, die Gehäuse sind aber nur selten durch Reibung beschädigt, die Neigung des Mulmes zu Brockenbildung hat selbst die kleinsten Schalen in der Erhaltung begünstigt.

Die auf Seite 7 geschilderten Mergelaufschlüsse von Schmiedham bieten in Zusammensetzung des Mergels, Beschaffenheit und Reichhaltigkeit der Foraminiferen das gleiche Bild, wie der Mergel von Marienstein. Bolivinen, Nodosaria Adolphina, Spiroplecta annectens, Globigerina marginata treten mehrfach auf, Globigerina cretacea, canaliculata, Spiroplecta rosula, Gümbelina polystropha, crassa erscheinen häufig. Von 94 gefundenen Arten fanden sich 77 einzeln oder als selten.

Im zweiten Bande der Geologie von Bayern, Seite 193, hebt v. Gümbel bereits den ungewöhnlichen Reichthum an Foraminiferen hervor, welchen die Mergelaufschlüsse am Disselbache (Dieselbache?) darbieten. Die feinmulmige Masse birgt Foraminiferenschalen in gleich vollbauchiger Ausbildung, wie in den Mergeln von Marienstein und Schmiedham, die Globigerinen und Textulariden sind vertreten in gleicher Menge der Individuen, und Gehäuse der jüngsten Exemplare finden sich zwischen ausgewachsenen, kräftigen Schalen und häufig in sehr gut erhaltenem Zustande. Textularia Partschi, Gümbelina polystropha und crassa, Globigerina cretacea, aequilateralis, canaliculata sind die sehr häufigen Formen, mit welchen als mehrfach auftretend sich noch Spiroplecta annectens, Gümbelina globifera, Bolivina incrassata, Pleurostomella fusiformis, alternans, Bulimina ovulum, Nodosaria Adolphina, Glandulina subconica, Uvigerina tortilis, Anomalina ammonoides, Rotalina spinulifera, Globigerina marginata bemerkbar machen. Als selten oder einzeln gefunden sind nur 42 Arten verzeichnet.

Pattenauermergelschichten.

Die auf Seite 9 unter Ziffer 15 bereits geschilderten Proben aus dem Pattenauerstollen am Kressenberg wurden als grauer Mergel und als hellrostbrauner Sand zur Untersuchung übergeben. Der Befund an Foraminiferen ist der gleiche im grauen Mergel wie im braunen Sande. Beide Proben enthalten reichlich Horn-Nadelfragmente von Inoceramusschalen. In dem grauen Mergel zerfällt die Probe in feinste, zum Theil hell durchsichtige, zum Theil dunkle Mineralstäubchen und in mulmige Fetzen und Brocken mit zahlreichen mulmbeschlagenen Foraminiferen. Die zartesten Jugendformen sind als vollständig erhaltene Gehäuse nicht selten, während grössere Schalen häufiger angegriffen als zerbrochen erscheinen.

Der Haldenmergel weicht in seiner Sandmasse von dem grauen Mergel bedeutend ab. Die feinsten Stäubchen sind selten hell, meistens erscheinen sie bräunlich oder dunkel. Die Mulmbrocken sind dunkler als die des grauen Mergels, die Gehäuse der Foraminiferen, deren kleinste Formen in der Regel weggeschwemmt oder aufgelöst wurden, sind häufig zertrümmert, an der Oberfläche rostbraun beschlagen, in den Kammerhöhlen finden sich häufig vollständige oder theilweise Ausfüllungen mit dunkler Erdmasse.

Der auf Seite 7 unter Ziffer 9 beschriebene graue Mergel von Galling bietet dieselben Erscheinungen wie der graue Pattenauermergel, hat ebenso ziemlich viele Fragmente von Inoceramusschalennadeln und schliesst von Textulariden und Rotaliden ebenfalls kleinste Gehäuse ein.

Die Mergel von St. Johann und Stallauereck sind bereits Seite 9 und unter Ziffer 14 und 3 beschrieben.

Die Pattenauermergelschichten miteinander haben unter 257 Arten folgende 10: Textularia Partschi, Gümbelina polystropha, Verneuilina tricarinata, Münsteri, Bolivina decurrens, Nodosaria Adolphina, Uvigerina tortilis, Globigerina cretacea, aequilateralis, canaliculata häufig, und 45 Arten als mehrfach. Von den selten oder einzeln aufgefundenen Arten gehören den Pattenauermergeln ausschliesslich an:

Miliolina vitrea,	Triplasia Murchisoni,	Nodosaria farcimen,
Textularia trochus,	Bulimina acuta,	„ orthophragma,
Tritaxia minuta,	„ obesa,	„ acus,
„ foveolata,	Nodosaria expansa,	„ vulgaris,

Nodosaria Fontannesi,
Frondicularia Leitzersdorfensis,
„ ornata,
Marginulina bacillum,
„ comma,
Vaginulina arguta,
„ costata,
Lagena alata,
„ sulcata,
Lagena acuticosta,
„ spinosissima,
Cristellaria angusta,
„ lituola,
„ complanata,
„ planiuscula,
„ Spachholtzi,
Polymorphina prisca,
„ obtusa,
Polymorphina secans,
Rotalina involuta,
Discorbina araucana,
„ Binkhorsti,
„ regularis,
Cymbalopora Poyei,
Nonionina Soldanii,
„ scapha.

Im Gefüge und im äusseren Ansehen ist an den Mergeln der Nierenthal- und Pattenauerschichten ein erheblicher Unterschied nicht wahrzunehmen. Thurammina splendens und Polyphragma variabile fehlen in den Nierenthalschichten, kommen häufiger in den Pattenauer vor. Häufiger finden sich auch Tritaxia pyramidata, tricarinata, compressa, minuta, Bolivina draco, Bulimina pupoides, Vaginulina elegans, Polymorphina cretacea, Anomalina complanata. Als häufig, mehrfach oder selten kommen in den Nierenthaler- und Pattenauerschichten 163 Arten gemeinschaftlich vor. Als auffallend ist zu erwähnen, dass in den Mergeln von Galling und Pattenau von Orbitolina concava als grosse Seltenheit ganz kleine Jugendformen aufgefunden wurden (siehe Seite 146 und 147), während von grösseren Schalen dieser Art keine Spur zu entdecken war.

Gerhardsreuterschichten.

Die Mergel von Adelholzen, Venusberg, Höpfling, Gerhardsreut, Pattenau-Kieselschalerschicht, Starzmühl lieferten zusammen 330 Arten, darunter Globigerina cretacea, aequilateralis, marginata, canaliculata, Gümbelina striata, polystropha, fructicosa, Verneuilina tricarinata, Münsteri, Bolivina tegulata, incrassata, decurrens, Bulimina ovulum, Nodosaria Adolphina, Frondicularia Zitteliana, Cristellaria rotulata, Uvigerina tortilis, Haplophragmium fontinense, Anomalina ammonoides, Rotalina spinulifera, 20 Arten, als häufig vorkommend.

Ein mehrfaches Vorkommen wurde an 59 Arten constatirt: Ammodiscus gaultinus, Polyphragma variabile, Plecanium foedum, Textularia Baudouiniana, dentata, turris, Gümbelina globulosa, globifera, decurrens, crassa, acervulinoides, Gaudryina rugosa, gradata, oxycona, Verneuilina Bronni, Bolivina lata, Pleurostomella alternans, Bulimina pupoides, intermedia, Nodosaria annulata, proteus, polyphragma, Zippei, spinicosta, Glandulina manifesta, subconica, Frondicularia angusta, Goldfussi, Vaginulina ensis, legumen, elegans, Flabellina rugosa, Cristellaria Gosae, navicula, diademata, Baylei, exarata, calcar, cultrata, Uvigerina gracilis, spinicauda, Haplophragmium silex, trifolium, Terquemi, emaciatum, inflatum, ovatum, grande, irregulare, Truncatulina Ungeriana, favosoides, Anomalina complanata, Rotalina nitida, umbilicata, polyraphes, umbonella, Globigerina bulloides, aspera, Amphistegina Fleuriausi.

Als nur in den Gerhardsreuterschichten einzeln oder selten vorkommend sind zu bezeichnen:

Bathysiphon filiformis,
Haplostiche dentalinoides,
„ foedissima,
Textularia articulata,
„ concava,
Proroporus surgens,
Gaudryina filiformis,
Bolivina linearis,
Bulimina aculeata,
Nodosaria simplex,
„ elegans,
„ lepida,
Nodosaria inornata,
„ Reussi,
„ Römeri,
„ pseudochrysalis,
„ nodosa,
„ cognata,
„ consobrina,
„ colligata,
„ Verneuilii,
„ radicula,
„ discrepans,
„ longicauda,
Nodosaria multilineata,
„ Marcki,
„ confluens,
„ paupercula,
„ multistriata,
„ raristriata,
„ costellata,
„ obscura,
„ paucicosta,
„ intercostata,
„ amphioxys,
„ tubifera,

Nodosaria orthopleura,
„ latijugata,
„ spinicosta,
„ aspera,
„ longisspina,
„ retrorsa,
Glandulina humilis,
„ parallela,
„ elongata,
„ mutabilis,
„ aequalis,
„ ovalis,
Frondicularia lanceola,
„ angustissima,
„ solea,
„ elegans,
„ inversa,
„ strigillata,
Marginulina regularis,
„ linearis,
„ carinata,
„ Munieri,
Marginulina striatocostata,
„ tenuissima,
„ hirsuta,
„ fragaria,
Vaginulina legumen mehrfach,
„ denudata,
„ Biochei,
„ Jonesi,
„ strigillata,
Lagena tricostulata,
Flabellina rugosa mehrfach,
Cristellaria inclinata,
„ harpa,
„ tripleura,
„ linearis,
„ costulata,
„ lobata,
„ oligostegia,
„ Williamsoni,
„ barbata,
„ exarata,
„ calcar,
Polymorphina elliptica,
„ ampla,
„ cuspidata,
„ communis,
„ problema,
„ tuberculata,
Sagrina bifrons,
Siphogenerina columellaris,
Ramulina globulifera,
„ aculeata,
Haplophragmium silex,
„ agglutinans,
„ spinulosum,
„ foliaceum,
„ scruposum,
„ lagenale,
Rotalina reticulata,
„ stelligera,
Operculina cretacea,
„ granulosa.

Die im Gerhardsreutergraben vorkommenden Foraminiferen waren vorzugsweise reichlich ausgeschlämmt zur Untersuchung übergeben worden und von mir fortgesetzte Schlämmung an Ort und Stelle gewonnenen Materiales hat die Zahl noch erhöht. Weit weniger war von den übrigen Fundstätten der Gerhardsreuter Gruppe gesammelt. Im Charakter gleichen sich diese Mergel vollständig. Die dunkle Erdmasse ist der langsam austrocknende Mulm eines wenig bewegten Meeresgrundes, in welchem Conchylien die Schalen ihrer abgestorbenen Bewohner einsenkten. Fein zerriebener Glimmermulm bildete da auch Bett und Schutz für die hier sich eingrabenden Foraminiferengehäuse, deren Ornamentirung der Oberfläche mit Poren, Rinnen und Stummeln von feinen Haarstacheln sich in dieser weichen Hülle vortrefflich erhalten konnten. Was von Adelholzen, Höpfling, Venusberg, der Pattenauer-Kieselschalerschicht, von Starzmühl zur Untersuchung kam, bot die gleiche Beschaffenheit des Materials wie der Gerhardsreutergraben.

In dem Gerhardsreuter Mulm finden sich zahlreicher nach Individuen als nach Art die sandschaligen und die aus Kieselerde sich aufbauenden Foraminiferen, von denen die Mehrzahl einen Theil ihres Lebens oder ihre ganze Lebezeit an fremde Gegenstände angewachsen, oder kriechend auf dem Meeresboden ihr Dasein verbracht hatten, bis die sich mehrenden Schlamm-Massen solche Generationen begrabend bedeckten und fortgesetzt wieder kommende Generationen neuerdings begruben.

Die lange, ungestörte Lagerung der Gehäuse in dem Meeresgrund-Mulme bewirkte auch eine mineralische Durchtränkung der Gehäuse in ihren Schalen, so dass diese meistens grünliche Färbung zeigen, vielfach bildeten sich auch Verkrustungen und üppig gestalteten sich die Formen mit Steinkörnchen ihr Wachsthum fortbildender Haplophragmien.

Die Häufigkeit von Foraminiferenarten wächst von 129 Arten in den Cenomanmergeln in den Nierenthalschichten auf 160, die Pattenauermergel haben 257, die Gerhardsreuter endlich 330 Arten. In ähnlichem Verhältnisse vertheilen die artenreichen und individuenarmen Genera ihr Auftreten in den verschiedenen Schichtengruppen.

Von Nodosaria erscheinen	79 Arten	im Cenoman,	Nierenthal,	Pattenauermergel,	Gerhardsreut
		13 mal	14 mal	38 mal	65 mal
Glandulina und Lingulina	17 „	„	2 „	7 „	8 „	11 „
Frondicularia, Rhabdogonium	19 „	„	4 „	6 „	8 „	14 „
Flabellina, Christellaria	49 „	„	14 „	14 „	23 „	36 „

Jene Genera, welche mit zahlreichen Individuen aufzutreten pflegen, bleiben in den einzelnen Schichtengruppen ziemlich gleich vertheilt.

Es haben

Globigerinen 7 Arten, davon im Cenoman 6, Nierenthal 5, Pattenau 6, Gerhardsreut 6,
Textularia 21 „ „ „ „ 10, „ 13, „ 10, „ 15,
Gümbelina 10 „ „ „ „ 7, „ 7, „ 9, „ 10.

Im Allgemeinen spricht sich das Häufigkeitsverhältniss der Arten in den einzelnen Schichtengruppen in derselben Progression aus wie die Gesammtziffer, aber hie und da ist diese Regelmässigkeit nicht eingehalten. So erscheinen

					im Cenoman	Nierenthal	Pattenau	Gerhardsreut
46	Arten	von	Truncatulina, Rotalina, Anomalina, Pulvinulina, Discorbina	mit	21	24	33	32
28	„	„	Marginulina	„	2	—	13	22
26	„	„	Dimorphina, Polymorphina	„	4	8	13	13
25	„	„	Placopsilina, Lituola, Haplophragmium	„	8	7	11	24
16	„	„	Lagena	„	5	5	13	11
15	„	„	Bulimina	„	4	6	12	12
14	„	„	Bolivina, Pleurostomella	„	4	10	10	12
14	„	„	Verneuilina, Tritaxia, Triplasia, Clavulina, Valvulina	„	5	6	14	7
11	„	„	Uvigerina, Heterostomella, Ramulina, Sagrina, Siphogenerina	„	2	4	7	10
8	„	„	Gaudryina	„	1	5	5	6
6	„	„	Spiroplecta	„	3	5	3	2
6	„	„	Miliolinida	„	2	2	5	3
6	„	„	Ammodiscus	„	2	4	3	3

Ostrakoden.

In den Mergelproben sämmtlicher 17 Fundstätten wurden mit den Foraminiferen auch Ostrakoden angetroffen, welche zusammen 27 Arten repräsentiren. Jede Fundstätte weist wenigstens ein Vorkommen von Ostrakoden auf.

Eine mehrfach beobachtete Erscheinung waren Bairdia modesta, Cytherideis parallela, Paracypris siliqua, Cytherella obovata, ovata. Letztere kann nach Individuenzahl und Häufigkeit des Vorkommens als die öftest wahrgenommene Art bezeichnet werden. Die Vertheilung der Ostrakoden in den einzelnen Schichten ergibt für die Cenomanmergel 10 Arten:

Bairdia arcuata,
„ modesta (mehrfach),
Paracypris siliqua,
Pontocypris Bosquetiana,
„ Ursulae,
Cythere Harrisiana,
Cytheridea tenuis,
Loxoconcha subovata,
Xestoleberis tumida,
Cytherella Williamsoniana.

In den Nierenthalschichten fanden sich 12 Arten:

Bairdia Harrisiana,
Paracypris siliqua,
Bythocypris simulata,
Pontocypris Bosquetiana,
„ dactylus,
Cythere Harrisiana,
Pseudocythere Bristovii,
Cytheropteron umbonatum,
Cytherideis parallela,
Cytherella ovata,
„ obovata,
„ Williamsoniana.

Die Pattenauermergel enthielten 15 Arten:

Bairdia subdeltoidea,
„ arcuata,
„ modesta,
Paracypris siliqua,
Macrocypris Wrighti,
Pontocypris Bosquetiana,
Cythere Jurinei,
„ Geinitzi,
Xestoleberis tumida,
Cytheropteron concentricum,
„ var. virginea,
Cytherideis parallela,
Cytherella ovata (mehrfach),
„ obovata (mehrfach),
„ Williamsoniana.

In den Gerhardsreutermergeln waren enthalten 15 Arten:

Bairdia subdeltoidea,
„ arcuata,
„ modesta (mehrfach),
Paracypris siliqua,
Pontocypris Bosquetiana,
Cythere Harrisiana,
Cythereis ornatissima,
Cytheridea perforata,
Xestoleberis tumida,
Cytheropteron concentricum,
Cytherideis parallela,
Cytherella ovata,
„ obovata,
„ Münsteri,
„ Williamsoniana.

Was in dieser Zusammenstellung als mehrfaches Vorkommen der Arten bezeichnet steht, bleibt in der Zahl der Gehäuse erheblich zurück gegenüber jener Häufigkeit des Auftretens, welches bei den Foraminiferen als mehrfaches bezeichnet wurde, und ist hier nur als ein Mehr in der im Allgemeinen geringen Ostrakodenzahl aufzufassen.

Parallelvorkommen

in der Kreide, im Tertiär anderer Gegenden und in den Meeren der Jetztzeit.

Bei Beschreibung der Arten sind die Autoren, nach deren Werken die Artbestimmung ausgeführt wurde, so viel es mir möglich war, angegeben. In diesem Hinweise ist gewissermaassen auch die Verbreitung der betreffenden Art in den bekannten Formationen anderer Gegenden enthalten. Der grosse Reichthum an Arten in unserer Alpenkreide erfordert jedoch noch eine eingehendere Würdigung der Parallelen, in welchen die Alpenforaminiferen mit den Foraminiferen einzelner entfernterer Kreidegebiete stehen.

Von den geschilderten 448 Arten sind 276 = 61 Procent als in der Kreide allein vorkommend beschrieben.

Chapman führt in „The Foraminifera of the Gault of Folkstone“ 265 Foraminiferenarten auf, von welchen 52 Procent sich in unserer Alpenkreide finden. Die Bargate beds of Surrey enthalten nach demselben Autor unter 139 Arten 46 Procent von hier vorkommenden Foraminiferenarten, von 137 Arten des Cambridge Greensand traten 61 Procent in unserer Kreide auf.

Von den 54 Foraminiferenarten, welche d'Orbigny aus dem Pariser Becken beschreibt, finden sich 63 Procent, von Berthelins 98 Foraminiferen aus dem Albien von Monteley 54 Procent in den Alpenkreidemergeln.

Die Aachener Kreide enthält unter 67 von Beissel-Holzapfel beschriebenen Arten 48 Procent der hiesigen, Reuss beschreibt unter 150 Arten aus der westphälischen Kreide 63 Procent von hier, aus dem norddeutschen Hils und Gault unter 171 Arten 45 Procent hiesige. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation von Reuss geben unter 109 Foraminiferenarten 61, die Kreide von Lemberg unter 67 Arten 63 Procent mit den hiesigen übereinstimmende.

Neben den schon erwähnten, ausschliesslich in der Kreide angetroffenen finden sich hier noch 60 Arten, welche zugleich in der Kreide und dem Tertiär anderer Gegenden und auch in den jetzigen Meeren vorkommen.

Von den hiesigen Kreideforaminiferen treten 11 Arten auch in Kreide und Tertiär, 33 im Tertiär allein auf, in Kreide anderer Länder und lebend kommen 10, im Tertiär und lebend kommen 17, nur aus den Jetztmeeren beschrieben kommen 6 von den hiesigen Kreideforaminiferenarten vor.

Das Tertiär hat 28 Procent der hier gefundenen Kreideforaminiferen und die Summe der im Tertiär vorkommenden Arten vertheilt sich mit 10 Procent auf Eocän, 22 Procent auf Oligocän, 28 Procent auf Miocän, 40 Procent auf Pliocän.

Das Uebergreifen der Kreidegenera aus unserer Kreide in jüngere Zeit bewegt sich in nachstehendem Zahlenverhältnisse. Es gehen aus der Kreide über

von	77	Nodosarien	in	das	Tertiär	29,	in	die	Jetztzeit	9,
„	43	Cristellarien	„	„	„	8,	„	„	„	5,
„	40	Rotalinen mit Discorbina, Truncatulina, Pulvinulina, Anomalina	„	„	„	16,	„	„	„	11,
„	23	Polymorphinen	„	„	„	12,	„	„	„	8,
„	17	Marginulinen	„	„	„	5,	„	„	„	—,
„	16	Haplophragmien	„	„	„	3,	„	„	„	6,
„	16	Textularien	„	„	„	4,	„	„	„	5,
„	15	Buliminen	„	„	„	4,	„	„	„	4,
„	15	Frondicularien	„	„	„	—,	„	„	„	1,
„	15	Lagenen	„	„	„	12,	„	„	„	10,
„	12	Glandulinen	„	„	„	5,	„	„	„	1,
„	9	Globigerinen	„	„	„	5,	„	„	„	8 u. s. w.

Das gleichzeitige Vorkommen der einzelnen Arten in den Kreide- und Tertiärgebieten anderer Gegenden und in den jetzigen Meeren veranschaulicht nachstehende Uebersichtstabelle.

Foraminiferen.

	Kreide														Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Rhizammina indivisa Brady	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bathysiphon filiformis Sars	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
Ammodiscus gaultinus Berthelin	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Millettianus Chapman	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ serpuloides Schacko	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cornuspira cretacea Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Spirillina vivipara Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Haplostiche Soldanii Jones Parker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
„ dentalinoides Reuss	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ foedissima Reuss	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polyphragma variabile d'Orbigny	—	+	—	+	+	—	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Nubecularia tibia Jones Parker	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Miliolina contorta d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ vitrea Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Kochi Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spiroloculina cretacea Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Plecanium Ruthenicum Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ foedum Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ roscidum Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Plectina irregularis Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ clava Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Textularia Baudouiniana d'Orbigny	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ dentata Alth	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ articulata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ gramen d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
„ praelonga Reuss	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—
„ anceps Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sagittula Defrance	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
„ pygmaea Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ pupa Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
„ Partschi Reuss	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ concinna Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
„ concava Karrer	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
„ conulus Reuss	—	—	+	+	—	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
„ Faujasi Reuss	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ trochus d'Orbigny	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ turris d'Orbigny	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Spiroplecta annectens Jones	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ biformis Jones Parker	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
„ americana Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+
„ rosula Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+

	Kreide														Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Gümbelina globulosa Ehrenberg	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—
,, striata Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, sulcata Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, globifera Reuss	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, decurrens Chapman	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, polystropha Reuss	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
,, crassa Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Gaudryina crassa Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, rugosa d'Orbigny	+	+	—	+	+	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+
,, pupoides d'Orbigny	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, gradata Berthelin	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, oxycona Reuss	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, filiformis Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
,, spissa Berthelin	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verneuilina Bronni Reuss	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, tricarinata d'Orbigny	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Münsteri Reuss	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Tritaxia tricarinata Reuss	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, pyramidata Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, dubia Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, minuta Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, foveolata Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Triplasia Murchisoni Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Valvulina gibbosa d'Orbigny	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, allomorphinoides Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clavulina tripleura Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, Parisiensis Terquem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
Bolivina elongata v. Hantken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, textularioides Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, tegulata Reuss	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Reussi Geinitz	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, incrassata Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, decurrens Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, tenuis Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, linearis Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, draco Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurostomella fusiformis Reuss	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, alternans Schwager	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, subnodosa Reuss	+	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, obtusa Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bulimina brevis d'Orbigny	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, ovata d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
,, pupoides d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
,, obtusa d'Orbigny	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Kreide														Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Bulimina elegans d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, ovulum Reuss	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
,, intermedia Reuss	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Murchisoniana d'Orbigny	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, acuta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Presli Reuss	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, trigona Chapman	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, imbricata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, obesa Reuss	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Puschi Reuss	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, aculeata Cziczek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Nodosaria simplex Silvestri	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, expansa Reuss	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
,, legumen Reuss	+	+	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, elegans d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
,, farcimen Soldani	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
,, Lorneiana d'Orbigny	+	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, concinna Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, lepida Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Lilli Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, inornata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—
,, Reussi Neugeboren	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, Römeri Neugeboren	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
,, pseudochrysalis Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, subnodosa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, nodosa d'Orbigny	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
,, soluta Bornemann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, cognata Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, oligostegia Reuss	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—
,, pauperata d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
,, siliqua Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, catenula Reuss	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, consobrina d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
,, approximata Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
,, limbata d'Orbigny	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, annulata Reuss	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—
,, monile Cornuel	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, acus Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, nana Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, subrecta Reuss	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, nuda Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, plebeja Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+
,, colligata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, communis d'Orbigny	+	+	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	+	+

	Kreide														Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Nodosaria mucronata Neugeboren	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
,, hamulifera Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Verneuilii d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
,, tenuicollis Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—
,, filiformis Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, radicula Linné	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, Jonesi Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, guttifera d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
,, Adolphina d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—
,, vulgaris Ehrenberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, discrepans Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, proteus Reuss	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Steenstrupi Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
,, longicauda Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, multilineata Reuss	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, bambusa Chapman	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, lineolata Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Marcki Reuss	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, confluens Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, paupercula Reuss	+	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Fontannesi Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, fissicostata Gümbel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
,, elegantissima d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
,, multistriata Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, raristriata Chapman	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, polyphragma Reuss	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, costellata Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, obscura Reuss	+	+	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, paucicosta Römer	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, sulcata Nilsson	—	+	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, intercostata Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, venusta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
,, amphioxys Reuss	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, prismatica Reuss	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, tubifera Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, sceptrum Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, orthopleura Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Zippei Reuss	+	—	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, latejugata Gümbel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
,, aculeata d'Orbigny	—	+	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, hispida d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
,, spinicosta d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
,, aspera Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, retrorsa Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

	Kreide													Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Glandulina laevigata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
,, ovula d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+
,, manifesta Reuss	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, subconica Alth	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, discreta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, humilis Römer	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, parallela Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, elongata Bornemann	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, mutabilis Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, aequalis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, ovalis Alth	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, cylindracea Reuss	+	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lingulina bohemica Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, furcillata Berthelin	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, semiornata Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, nodosaria Reuss	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, stillula Berthelin	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frondicularia angusta Nilsson	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
,, lanceola Reuss	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Archiacana d'Orbigny	+	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
,, angustissima Reuss	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, solea v. Hagenow	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, elegans d'Orbigny	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Loryi Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, denticulo-carinata Ch.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Ungeri Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Goldfussi Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
,, Cordai Reuss	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
,, Leitzersdorfensis Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, inversa Reuss	+	—	+	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, strigillata Reuss	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, ornata d'Orbigny	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdogonium excavatum Reuss	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Römeri Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, articulatum Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marginulina regularis d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
,, apiculata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Parkeri Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, compressa d'Orbigny	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, linearis Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, tumida Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, inaequalis Reuss	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, bacillum Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, carinata Neugeboren	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

	Kreide														Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Marginulina elongata d'Orbigny	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, comma Römer	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, bullata Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Munieri Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, striatocostata Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, tenuissima Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, hirsuta d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
,, fragaria Gümbel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Vaginulina ensis Reuss	—	—	—	+	+	—	+	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
,, legumen Linné	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, elegans d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
,, truncata Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, arguta Reuss	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, denudata Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Biochei Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, costata Cornuel	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Jonesi Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, discors Koch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, strigillata Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lagena globosa Walker	+	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, laevis Montagu	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
,, ellipsoidalis Schwager	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
,, apiculata Reuss	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+
,, clavata d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+
,, marginata Walker	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+
,, alata Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, Orbignyana Seguenza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
,, tricostulata Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, gracilis Williamson	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, sulcata Walker Jacob	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, acuticosta Reuss	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, aspera Reuss	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, hystrix Reuss	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, spinosissima Reuss	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flabellina Budensis v. Hantken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, reticulata Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, rugosa d'Orbigny	—	+	—	+	+	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
,, cordata Reuss	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
,, elliptica Nilsson	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cristellaria linearis Römer	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, angusta Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, inclinata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, crepidula Ficht. Moll.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, Schloenbachi Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—

	Kreide													Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Cristellaria intermedia Reuss	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
„ cymboides d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
„ trunculata Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Bononiensis Berthelin	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ harpa Reuss	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ tripleura Reuss	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Gosae Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
„ lituola Cornuel	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ protosphaera Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ grata Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ complanata Reuss	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ scitula Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ planiuscula Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ discrepans Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Spachholtzi Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ costulata Chapman	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ gemmata Brady	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ laevigata Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ navicula d'Orbigny	+	+	+	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ triangularis d'Orbigny	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ nuda Reuss	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ lepida Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
„ subalata Reuss	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ sulcifera Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ oligostegia Reuss	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ lobata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Münsteri Römer	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ umbilicata Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Williamsoni Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ diademata Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Baylei Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
„ macrodisca Reuss	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ gaultina Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ exarata Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ rotulata Lamarck	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	+	+
„ calcar Linné	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
„ cultrata d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
Polymorphina prisca Reuss	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ elliptica Reuss	—	—	+	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ lanceolata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
„ porrecta Reuss	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ lacrima Reuss	—	+	+	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
„ obtusa Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ angusta Egger	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+

	Kreide														Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Polymorphina ampla Karrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
,, sororia Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
,, cuspidata Brady	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, lactea Walker Jacob	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, cretacea Alth	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, gibba d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
,, communis d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+
,, problema d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
,, globosa Bornemann	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—
,, trigonula Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, horrida Reuss	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, acuminata d'Orbigny	+	+	—	+	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—
,, subrhombica Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, dilatata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, proteus Beissel	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, tuberculata d'Orbigny	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—
Uvigerina cristata Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, gracilis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
,, tortilis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Heterostomella rugosa d'Orbigny	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, abbreviata Terquem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Sagrina aspera Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, bifrons Brady	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Siphogenerina columellaris Brady	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Ramulina globulifera Brady	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
,, aculeata Wright	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Placopsilina cenomana d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Lituola cenomana d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
,, globigerinoides Perner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, nautiloidea Lamarck	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplophragmium Terquemi Berthelin	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, agglutinans d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
,, emaciatum Brady	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
,, foliaceum Brady	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
,, fontinense Terquem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
,, canariense d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, latidorsatum Bornem.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
,, nonioninoides Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, aequale Römer	+	+	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, scruposum Berthelin	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, rimosum Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, lagenale Römer	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, inflatum Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, ovatum v. Hagenow	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Kreide														Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Haplophragmium grande Reuss	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
,, irregulare Römer	+	—	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Orbitolina concava Lamarck	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Truncatulina convexa Reuss	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
,, Ungeriana d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
,, lobatula d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+
,, refulgens Montfort	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Anomalina ammonoides Reuss	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	+
,, Lorneiana d'Orbigny	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, complanata Reuss	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
,, Kochi Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, moniliformis Reuss	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pulvinulina Haueri d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
,, Partschiana d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
Rotalina bembix Marsson	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Micheliniana d'Orbigny	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+
,, nitida Reuss	—	+	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—
,, umbilicata d'Orbigny	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
,, Soldanii d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
,, caracolla Römer	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, reticulata Reuss	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, micromphala Ehrenberg	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Cordieriana d'Orbigny	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, stelligera Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
,, Voltziana d'Orbigny	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Brückneri Reuss	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Haidingeri d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
,, Schloenbachi Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, involuta Reuss	—	—	+	—	—	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
,, Karsteni Reuss	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
,, polyraphes Reuss	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
,, umbonella Reuss	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Kalenbergensis d'Orbigny	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
,, tuberculifera Reuss	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, spinulifera Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Discorbina arcuata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
,, araucana d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, Vilardeboana d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
,, Binkhorsti Reuss	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, nitens Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, Schloenbachi Reuss	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, globosa v. Hagenow	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, obtusa d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
,, planoconvexa Seguenza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—

	Kreide														Tertiär				
	England	Frankreich	Maestricht	Aachen	Westphalen	Hils	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Leitzersdorf	Gosau	Kanara	Sonstige Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Lebend
Discorbina rudis Reuss	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ lenticula Reuss	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ regularis Perner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cymbalopora Poyei d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Calcarina calcitrapoides Lamarck	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Globigerina cretacea d'Orbigny	+	+	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+
„ aequilateralis Brady	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
„ bulloides d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+
„ aspera Ehrenberg	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ triloba Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
„ digitata Brady	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
„ marginata Reuss	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+
„ canaliculata Reuss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+
Orbulina universa d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Sphaeroidina bulloides d'Orbigny	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
Pullenia sphaeroides Parker Jones	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Siderolina cenomana Schacko	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nonionina Soldanii d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ Boueana d'Orbigny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
„ scapha Ficht. Moll.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Amphistegina Fleuriausi Reuss	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ostrakoden.

	Kreide							Tertiär
	England	Rügen (Mecklenb.)	Sachsen	Lemberg	Böhmen	Gosau	Kanara	
Bairdia subdeltoidea v. Münster	+	+	+	+	+	+	+	+
„ arcuata v. Münster	—	—	—	—	—	—	—	+
„ Harrisiana Jones	+	—	+	—	—	—	—	—
„ modesta Reuss	—	+	+	+	—	—	—	—
Paracypris siliqua Jones & Hinde	+	—	—	—	—	—	—	—
Bythocypris simulata Jones	+	—	—	—	—	—	—	—
Macrocypris Wrighti Jones & Hinde	+	—	—	—	—	—	—	—
Pontocypris Bosquetiana Jones & Hinde	+	—	—	—	—	—	—	—
„ dactylus Egger	—	—	—	—	—	—	—	+
Cythere Jurinei v. Münster	—	—	—	—	—	—	—	+
„ Harrisiana Jones	+	—	—	—	—	—	—	—
„ Geinitzi Reuss	—	—	+	—	—	—	—	—
Cythereis ornatissima Reuss	+	+	+	—	+	—	—	—
Cytheridea tenuis Reuss	—	—	—	—	—	—	—	+
„ perforata Reuss	+	—	+	—	—	—	—	+
Loxoconcha subovata v. Münster	—	—	—	—	—	—	—	+
Xestoleberis tumida Reuss	—	—	—	—	—	—	—	+
Pseudocythere Bristovii Jones, Sherbon	—	—	—	—	—	—	—	+
Cytheropteron concentricum Reuss	+	—	+	—	+	—	—	—
„ conc. var. virginea Jones	+	—	—	—	+	—	—	—
„ umbonatum Williamson	+	—	+	—	—	—	—	—
Cytherideis parallela Jones & Hinde	+	—	—	+	+	—	—	—
Cytherella ovata Römer	+	+	+	+	+	—	—	—
„ obovata Jones & Hinde	+	—	—	—	—	—	—	—
„ Münsteri Römer	+	+	+	+	+	+	—	+
„ Williamsoniana Jones	+	+	+	+	—	—	—	—

Literatur-Nachtrag

zu Seite 10.

Chapman Fred., Foraminifera from the Cambridge Greensand. Annales and Magazin of natural History, Ser. 7, Vol. III, 1899.

Chapman Fred. and Sherborn Dav., On the Ostracoda of the Gault of Folkstone. Geolog. Magazin, Dec. III, Vol. X, 1893.

Fornasini Carlo, Intorno ad alcuni Foraminiferi illustrati da O. G. Costa. Accademia delle scienze dell' istituto di Bologna, 1897.

— Le Globigerini fossili d'Italia. Estrato dalla Paleontographia Italica, 1898.

— Globigerine Adriatiche.

— Le Polystomelline fossili d'Italia. Accademia delle Scienze de l'istituto di Bologna, 1899.

Fortescue William Millett, Report on the recent Foraminifera of the Malay archipelago, collected by Mr. Durrand. Journal of the Royal microscopical Society, 1898, 1899.

R. Bullen Newton and Richard Holland, On some tertiary Foraminifera from Borneo, collected by Professor Molengraaf and the late Mr. Everett, and their comparison with similar forms from Sumatra. Annales and Magazin of natural History, 1899.

Sherborn Charles Davies, An Index to the genera and species of the Foraminifera. Smithsonian miscellaneous collections, 1893, 1896.

Schlumberger M. C., Note sur le genre Meandropsina Mun. Chalm. Bulletin de la société géologique de France, Ser. 3, Tome XXVI, 1898.

Stache Guido, Die Foraminiferen der tertiären Mergel des Whaingaroa-Hafens. Novaraexpedition, Band I, Abth. II, Paläontologie.

M. K. v. Zittel, Notes sur les Foraminifères de la Molasse calcaire d'Hydra (environs d'Alger). Extrait du bulletin de la société géologique de France, Ser. 3, Tome XXIV, 1896.

Corrigenda.

Seite 81 bei Nodosaria retrorsa Reuss ist statt die Foraminiferen des „Septarienthores" zu lesen „Septarienthones".

Seite 89 bei Frondic. Goldfussi zu ergänzen: Taf. XIII, Fig. 12. 13. 16. 17.

Seite 110 bei Cristellaria crepidula, Seite 125 bei Polymorphina lanceolata, Seite 151 bei Truncatulina refulgens ist statt Jones, Burrows, Holland Foraminifera of the „Gault" zu lesen of „the Crag".

Seite 162 bei Rotalina spinulifera Taf. XXI statt Fig. 42. 43. 44 zu lesen 43. 44. 45.

Seite 165 bei Discorbina globosa Taf. XXI statt Fig. 38. 39. 40 zu lesen 39. 40. 41.

Verzeichniss der Arten.

	Seite
Acervulina cretae Marsson	36
Acmaea concentrica Reuss	145
Allomorphina cretacea Reuss	4
Ammodiscus gaultinus Berthelin	16. 204. 206
„ incertus d'Orbigny	17
„ Millettianus Chapman	17
„ serpuloides Schacko	17
„ „ var. lacunosa	17. 204
Ammon macrocephalus Schafhäutl	4
„ rotundatus Schafhäutl	4
Amphistegina Fleuriausi Reuss	176. 206
Anomalina ammonoides Reuss	152. 205. 206
„ complanata Reuss	153. 206
„ Kochi Reuss	153
„ Lorneiana d'Orbigny	152. 203
„ moniliformis Reuss	153
„ rudis Reuss	166
Ataxophragmium obesum Reuss	53
„ Preslii Reuss	52
„ variabile d'Orbigny	19
Aulostomella pediculus Alth	130
Bairdia arcuata v. Münster	178. 209
„ dactylus Egger	180
„ Harrisiana Jones	178. 209
„ modesta Reuss	179. 209
„ subdeltoidea v. Münster	4. 177. 209
Bathysiphon annulatus Andreae	16
„ apenninicus Sacco	16
„ filiformis Sars	16. 206
„ Taurinensis Sacco	16
Bolivina antiqua d'Orbigny	44
„ decurrens Ehrenberg	46. 206
„ draco Marsson	47. 206
„ elongata v. Hantken	44
„ incrassata Reuss	3. 45. 205. 206
„ „ var. lata	46. 206
„ linearis Ehrenberg	46. 206
„ punctata d'Orbigny	44
„ reticulata v. Hantken	47
Bolivina Reussi Geinitz	45
„ tegulata Reuss	3. 45. 206
„ tenuis Marsson	46
„ textularioides Reuss	44
Bulimina aculeata Cziczek	53. 206
„ acuta Reuss	51. 205
„ brevis d'Orbigny	49
„ elegans d'Orbigny	50
„ imbricata Reuss	52
„ intermedia Reuss	51. 206
„ laevis Beissel-Holzapfel	51
„ Murchisoniana d'Orbigny	4. 51
„ obesa Reuss	53. 205
„ obtusa d'Orbigny	50
„ ovata d'Orbigny	49
„ ovulum Reuss	3. 50. 205. 206
„ polystropha Reuss	34
„ Preslii Reuss	52
„ pupoides d'Orbigny	49. 206
„ Puschi Reuss	4. 53
„ rimosa Marsson	142
„ tortilis Reuss	4. 133
„ trigona Chapman	52
„ variabilis d'Orbigny	19
Bythocypris simulata Jones	179. 209
Calcarina calcitrapoides Lamarck	167
„ rotula nov. spec.	168. 202. 203
Capitellina multilineata Reuss	74
Citharina strigillata Reuss	101
Clavulina Parisiensis d'Orbigny	44
„ tripleura Reuss	43
Cornuspira cretacea Reuss	3. 18
Cristellaria angusta Reuss	109. 206
„ barbata nov. spec.	121. 207
„ Baylei Reuss	120. 206
„ Bononiensis Berthelin	112. 202
„ Behmi Reuss	97
„ Bronni Römer	3
„ bullata Reuss	96

	Seite
Cristellaria calcar d'Orbigny	123. 206. 207
„ complanata Reuss	114. 206
„ costulata Chapman	115. 207
„ crepidula Ficht. M.	110
„ cultrata d'Orbigny	123. 206
„ cymboides d'Orbig.	111. 202. 203
„ diadema Berthel.	120. 206
„ discrepans Reuss	115
„ elongata d'Orbigny	96
„ ensis Reuss	98
„ exarata v. Hagenow	4. 121. 206
„ exilis Reuss	110
„ gaultina Berthelin	121. 202. 204
„ gemmata Brady	115. 204
„ Gosae Reuss	3. 112. 206
„ grata Reuss	113
„ harpa Reuss	3. 112. 207
„ inclinata Reuss	110. 207
„ intermedia Reuss	3. 111
„ laevigata Reuss	116. 204
„ lepida Reuss	117
„ linearis Reuss	109. 202. 204. 207
„ lituola Cornuel	113. 206
„ lobata Reuss	119. 207
„ macrodisca Reuss	120
„ microptera Reuss	3
„ Münsteri Römer	119
„ navicula d'Orbigny	116. 206
„ nuda Reuss	117
„ oligostegia Reuss	118. 207
„ orbiculata Reuss	3
„ planiuscula Reuss	114. 206
„ protosphaera Reuss	113. 202
„ rotulata Lamarck	3. 122. 206
„ „ v. macrodisca	120
„ Schloenbachi Reuss	110
„ scitula Berthelin	114
„ Spachholtzi Reuss	115. 206
„ subalata Reuss	3. 118
„ sulcifera Reuss	118
„ triangularis d'Orb.	117
„ tripleura Reuss	112. 207
„ trunculata Berthel.	111
„ umbilicata Reuss	119
„ Williamsoni Reuss	120. 207
Cymbalopora Poyei d'Orbigny	167. 206
Cypridina leioptycha Reuss	188
Cythere Geinitzi Reuss	182. 209
„ Harrisiana Jones	181. 209
„ Jurinei v. Münster	181. 209
„ Schwageri Bohm	4. 182
„ umbonata Williamson	185

	Seite
Cythereis ornatissima Reuss	182. 209
Cytherella Münsteri Römer	187. 209
„ obovata Jones-Hinde	187. 209
„ ovata Römer	4. 186. 209
„ parallela Reuss	186. 187
„ Williamsoniana Jones	4. 188. 209
Cytheridea perforata Reuss	183. 209
„ tenuis Reuss	183. 209
„ tumida Reuss	184
Cytherideis parallela Jones-Hinde	186. 209
Cytherina arcuata v. Münster	178
„ concentrica Reuss	185
„ modesta Reuss	179
„ ovata Römer	186
„ parallela Reuss	186. 187
„ perforata Römer	183
„ subdeltoidea v. Münster	177
„ subovata Römer	183
„ tenuis Reuss	183
„ tumida Reuss	184
Cytheropteron concentricum Reuss	185. 209
„ var. virginea Jones	185. 209
„ umbonatum Williamson	185. 209
Dentalina aculeata d'Orbigny	3. 79
„ acus Reuss	64
„ Adolphina d'Orbigny	68
„ annulata Reuss	3. 63
„ approximata Reuss	62
„ catenula Reuss	61
„ cognata Reuss	59
„ colligata Reuss	65
„ communis d'Orbigny	65
„ confluens Reuss	72
„ consobrina d'Orbigny	61
„ discrepans Reuss	69
„ elegans d'Orbigny	55
„ elegantissima d'Orbigny	73
„ expansa Reuss	3. 54
„ filiformis Reuss	3. 67
„ fissicostata Gümbel	73
„ foedissima Reuss	19
„ Fontannesi Berthelin	72
„ guttifera d'Orbigny	68
„ hamulifera Reuss	66
„ inornata d'Orbigny	57
„ legumen Reuss	3. 54
„ Lilli Reuss	3. 57
„ lineolata Reuss	71
„ longicauda Reuss	70
„ Lorneiana d'Orbigny	56
„ Marcki Reuss	71
„ monile Cornuel	63

	Seite
Dentalina mucronata Neugeboren	66
„ nana Reuss	64
„ nodosa d'Orbigny	59
„ oligostegia Reuss	60
„ pauperata d'Orbigny	60
„ paupercula Reuss	72
„ plebeja Reuss	65
„ polyphragma Reuss	3. 74
„ proteus Reuss	70
„ pseudochrysalis Reuss	58
„ Reussi Neugeboren	57
„ Römeri Neugeboren	58
„ siliqua Reuss	60
„ soluta Bornemann	59
„ „ Reuss	59
„ spinescens Reuss	69
„ Steenstrupi Reuss	70
„ subnodosa Reuss	58
„ subrecta Reuss	3. 64
„ sulcata d'Orbigny	3. 76
„ tenuicollis Reuss	67
„ trichostoma Reuss	55
„ Verneuilii d'Orbigny	66
Dimorphina minuta nov. spec.	124. 204
„ nodosaria d'Orbigny	4
„ Ursulae nov. spec.	123. 202. 204
Discorbina ammonoides Reuss	152
„ araucana d'Orbigny	163. 206
„ arcuata Reuss	163. 204
„ bembix Marsson	155
„ Binkhorsti Reuss	164. 206
„ canaliculata Reuss	172
„ convexa Reuss	4
„ Cordieriana d'Orbigny	158
„ globosa v. Hagenow	165
„ Haidingeri d'Orbigny	159
„ lenticula Reuss	166
„ Lorneiana d'Orbigny	152
„ marginata Reuss	172
„ Micheliniana d'Orbigny	155
„ nitens Reuss	164
„ obtusa d'Orbigny	165. 202. 203
„ planoconvexa Seguenza	164. 202. 203
„ polyraphes Reuss	4
„ regularis Perner	167. 206
„ rudis Reuss	166
„ rugosa d'Orbigny	170
„ Schloenbachi Reuss	164
„ Vilardeboana d'Orb.	163. 202. 203
„ Voltziana d'Orbigny	159
Entosolenia globosa Montagu	102
„ marginata Reuss	104

	Seite
Fissurina alata Reuss	104
„ marginata Reuss	104. 105
„ spinosissima Reuss	107
„ tricincta Terquem	104
Flabellina Budensis v. Hantken	107
„ cordata Reuss	108
„ elliptica Nilsson	109. 202
„ reticulata Reuss	4. 107
„ rugosa d'Orbigny	108. 206. 207
Frondicularia angulosa d'Orbigny	4
„ angusta Nilsson	3. 86. 206
„ angustissima Reuss	87. 207
„ Archiacana d'Orb.	87
„ Cordai Reuss	3. 90
„ cordata Römer	108
„ denticulo-carin. Ch.	89
„ elegans d'Orbigny	88. 207
„ Goldfussi Reuss	89. 206
„ inaequalis Costa	91. 207
„ inversa Nils., Reuss	3. 90
„ lanceola Reuss	4. 87. 207
„ Leitzersdorfens. Kar.	90. 206
„ Loryi Berthelin	88
„ ornata d'Orbigny	91. 206
„ reticulata Reuss	107
„ solea v. Hagenow	88. 207
„ strigillata Reuss	91. 207
„ Ungeri Reuss	89
„ Zitteliana nov. spec.	91. 206
Gaudryina crassa Karrer	34
„ „ Marsson	35. 36
„ filiformis Berthelin	38. 206
„ gradata Berthelin	38. 206
„ minima nov. spec.	37. 204
„ oxycona Reuss	3. 38. 206
„ pupoides d'Orbigny	3. 37
„ rugosa d'Orbigny	3. 37. 206
„ Ruthenica Reuss	22
„ siphonella Reuss	35
„ spissa Berthelin	39
Glandulina aequalis Reuss	84. 207
„ cylindracea Reuss	84
„ discreta Reuss	82
„ elongata Bornemann	3. 83. 207
„ humilis Römer	83. 207
„ laevigata d'Orbigny	81
„ manifesta Reuss	82. 206
„ mutabilis Reuss	83. 207
„ ovalis Alth	84. 207
„ ovula d'Orbigny	81
„ parallela Marsson	83. 207
„ pygmaea Reuss	4

	Seite
Glandulina subconica Alth	82. 205. 206
Globigerina aequilateralis Brady	169. 203. 204. 205. 206
„ aspera Ehrenberg	170. 206
„ bulloides d'Orbigny	170. 206
„ canaliculata Reuss	172. 203. 204. 205. 206
„ concinna Reuss	170
„ cretacea d'Orbigny	3. 4. 169. 203. 204. 205. 206
„ digitata Brady	171. 202. 203
„ diplostoma Reuss	170
„ Linnaeana d'Orbigny	172
„ marginata Reuss	172. 203. 204. 205. 206
„ triloba Reuss	171. 202
Globulina gibba d'Orbigny	128
„ globosa v. Münster	129
„ horrida Reuss	130
„ lacrima Reuss	3. 125
„ porrecta Reuss	125
„ prisca Reuss	124
„ tuberculata d'Orbigny	131
Grammostomum decurrens Ehrenb.	46
Gümbelina nov. genus	31
„ acervulinoides nov. sp.	36. 206
„ crassa Karrer	34. 204. 205. 206
„ decurrens Chapman	33. 203. 206
„ fructicosa nov. spec.	35. 206
„ globifera Reuss	33. 203. 205. 206
„ globulosa Ehrenberg	32. 206
„ „ Reuss	33
„ lata nov. spec.	35
„ polystropha Reuss	34. 203. 204. 205. 206
„ striata Ehrenberg	33. 206
„ sulcata Ehrenberg	33. 203
Guttulina communis d'Orbigny	128
„ elliptica Reuss	124
„ globosa Bornemann	129
„ problema d'Orbigny	129
„ trigonula Reuss	129
Gyroidina caracolla Römer	157
Haplophragmium aequale Römer	142
„ agglutinans d'O.	138. 207
„ canariense d'O.	140
„ emaciatum Brad.	139. 206
„ foliaceum Brady	139. 207
„ fontinense Terq.	140. 203. 206
„ grande Reuss	3. 144. 206

	Seite
Haplophragmium inflatum Reuss	143. 206
„ irregulare Röm.	144. 206
„ lagenale Römer	143. 207
„ latidorsatum B.	141
„ nonioninoid. Rss.	141
„ ovatum v. Hag.	144. 206
„ petiolus nov. sp.	143
„ rimosum Marss.	142
„ scrupos. Berthel.	142. 207
„ silex nov. spec.	137. 206. 207
„ spinulosum n. sp.	139. 207
„ Terquemi Berth.	138. 206
„ trifolium nov. sp.	137. 206
Haplostiche dentalinoides Reuss	19. 206
„ foedissima Reuss	19. 206
„ Soldanii Jones, Parker	18
Heterohelix americana Ehrenberg	31
Heterostomella abbreviata Terquem	133
„ rugosa d'Orbigny	4. 133
Lagena acuticosta Reuss	106. 206
„ alata Reuss	104. 206
„ apiculata Reuss	3. 103
„ „ var. elliptica Rss.	103
„ aspera Reuss	106
„ clavata d'Orbigny	103
„ ellipsoidalis Schwager	102
„ globosa Walker	102
„ gracilis Williamson	105
„ hystrix Reuss	106
„ laevis Montagu	102
„ marginata Reuss	104
„ Orbignyana Seguenza	104
„ spinosissima Reuss	105. 206
„ sulcata Walker & Jacob	105. 206
„ tricincta Gümbel	105
„ tricostulata Marsson	105. 207
Lingulina Bohemica Reuss	85
„ furcillata Berthelin	85
„ nodosaria Reuss	85
„ semiornata Reuss	85. 202. 203
„ stillula Berthelin	86. 204
Lituola cenomana d'Orbigny	136
„ globigerinoides Perner	136
„ nautiloidea Lamarck	137
„ ovata v. Hagenow	144
Loxoconcha subovata v. Münster	183. 209
Macrocypris Wrighti Jones-Hinde	180. 209
Marginulina Ackneriana Neugebor.	95
„ aculeata Neugeboren	97
„ apiculata Reuss	93
„ bacillum Reuss	94. 206
„ Behmi Reuss	97

	Seite
Marginulina bullata Reuss	3. 96
„ carinata Neugeboren	95. 207
„ comma Römer	96. 206
„ compressa d'Orbigny	3. 93
„ elongata d'Orbigny	95
„ ensis Reuss	98
„ fragaria Gümbel	97. 207
„ hirsuta d'Orbigny	97. 207
„ inaequalis Reuss	3. 94
„ Jonesi Reuss	101
„ linearis Reuss	94. 207
„ Munieri Berthelin	96. 207
„ obliqua Reuss	3
„ Parkeri Reuss	93
„ regularis d'Orbigny	93. 207
„ striatocostata Reuss	96. 207
„ tenuissima Reuss	97. 207
„ tumida Reuss	94
„ variabilis Neugeboren	95
Miliolina contorta d'Orbigny	20
„ Kochi Reuss	20
„ oblonga d'Orbigny	20
„ vitrea Karrer	21. 205
Nautilus legumen Linné	99
Nodosaria aculeata d'Orbigny	79
„ acus Ehrenberg	63. 205
„ Adolphina d'Orbigny	68. 205. 206
„ affinis Reuss	3
„ amphioxys Reuss	77. 206
„ annulata Reuss	63. 206
„ approximata Reuss	62
„ aspera Reuss	80. 207
„ bambusa Chapman	71
„ catenula Reuss	61
„ cognata Reuss	59. 206
„ colligata Reuss	65. 206
„ communis d'Orbigny	65
„ concinna Reuss	56
„ conferta Reuss	3
„ confluens Reuss	72. 206
„ consobrina d'Orbigny	61. 206
„ costellata Reuss	75. 206
„ cylindracea Reuss	84
„ discrepans Reuss	69. 206
„ elegans d'Orbigny	55. 206
„ elegantissima	73
„ expansa Reuss	54. 205
„ farcimen Soldani	55. 205
„ filiformis Reuss	67
„ fissicostata Gümbel	73. 202. 204
„ Fontannesi Berthelin	72. 206
„ guttifera d'Orbigny	68

	Seite
Nodosaria hamulifera Reuss	66
„ hispida d'Orbigny	78
„ humilis Römer	83
„ inornata d'Orbigny	57. 206
„ intercostata Reuss	76. 206
„ Jonesi Reuss	68
„ laevigata d'Orbigny	81
„ latejugata Gümbel	79. 207
„ legumen Reuss	54
„ lepida Reuss	56. 206
„ leptosphaera Ehrenberg	68
„ Libanotica Ehrenberg	69
„ Lilli Reuss	57
„ limbata d'Orbigny	62. 202. 204
„ linearis Römer	109
„ lineolata Reuss	71
„ longicauda Reuss	70. 206
„ longispina nov. spec.	80. 207
„ Lorneiana d'Orbigny	56
„ maculata Schwager	70
„ Marcki Reuss	71. 206
„ monile Cornuel	63
„ „ v. Hagenow	63
„ „ Ehrenberg	68
„ mucronata Neugeboren	66
„ multilineata Reuss	71. 206
„ multistriata Marsson	74
„ mutabilis Reuss	83
„ nana Reuss	64
„ nodosa d'Orbigny	59. 206
„ nuda Reuss	64
„ obscura Reuss	3. 75. 206
„ oligostegia Reuss	60
„ orthophragma nov. spec.	62. 205
„ orthopleura Reuss	78. 207
„ paucicosta Römer	75. 206
„ pauperata d'Orbigny	60
„ paupercula Reuss	72
„ plebeja Reuss	65
„ polyphragma Reuss	74. 206
„ prismatica Reuss	77
„ proteus Reuss	70. 206
„ pseudochrysalis Reuss	58. 206
„ radicula Linné	67. 206
„ „ var. Jonesi Reuss	68
„ raristriata Chapman	74. 206
„ retrorsa Reuss	81. 207
„ Reussi Neugeboren	57. 206
„ Römeri Neugeboren	58. 206
„ sceptrum Reuss	78
„ siliqua Reuss	60
„ simplex Silvestri	54. 206

	Seite
Nodosaria soluta Bornemann	59
„ spinescens Reuss	68
„ spinicosta d'Orbigny	80. 206. 207
„ Steenstrupi Reuss	70
„ subnodosa Reuss	58
„ subrecta Reuss	64
„ sulcata Römer	76
„ tenuicollis Reuss	67
„ tubifera Reuss	77. 206
„ venusta Reuss	76. 202. 204
„ Verneuilii d'Orbigny	66. 206
„ vulgaris Ehrenberg	69. 205
„ Zippei Reuss	3. 78. 206
Nonionina Boueana d'Orbigny	175
„ globosa v. Hagenow	165
„ latidorsata Bornemann	141
„ scapha Ficht. Moll.	75. 206
„ Soldanii d'Orbigny	174. 206
Nubecularia spec.?	20
„ tibia Jones & Parker	20
Oolina apiculata Reuss	103
„ clavata d'Orbigny	103
„ simplex Reuss	102
Operculina complanata granulosa	176. 207
„ cretacea Reuss	175. 207
„ granulosa Leymerie	176
Orbitolinidae Martin	145
Orbitolina concava Lamarck	145. 203. 204. 206
„ lenticularis Blumenbach	145
Orbulina porosa Terquem	173
„ universa d'Orbigny	176
Paracypris siliqua Jones & Hinde	179. 209
Patellina concava Carpenter	145
„ scutum v. Fritsch	145
„ trochus v. Fritsch	145
Placentula nitida Berthelin	156
Placopsilina bibullata nov. spec.	135
„ bulla Brady	135
„ cenomana d'Orbigny	3. 136
„ vesicularis Brady	135
Planispirina agglutinans nov. spec.	21
Planorbulina ammonoides Geinitz	152
„ lenticula Reuss	166
„ Lorneiana d'Orbigny	152
„ polyraphes Reuss	161
„ refulgens d'Orbigny	151
Planularia angusta Nilsson	86
„ costata Cornuel	100
Planulina micromphala Ehrenberg	158
Plecanium anceps Reuss	3
„ articulatum Reuss	3

	Seite
Plecanium canaliculatum Reuss	3
„ conulus Reuss	3
„ dentatum Alth	3
„ foedum Karrer	22. 206
„ Partschi Reuss	27
„ pupa Reuss	26
„ roscidum Karrer	22
„ Ruthenicum Reuss	22
Plectina clava Marsson	23
„ irregularis Marsson	23
Pleurostomella alternans Schwager	48. 205. 206
„ fusiformis Reuss	47. 205
„ obtusa Berthelin	48
„ subnodosa Reuss	4. 48
Polymorphina acuminata d'Orbig.	130
„ ampla Karrer	126. 207
„ angusta Egger	126
„ communis d'Orbig.	128. 207
„ cretacea Alth	127. 206
„ dilatata Reuss	131. 204
„ elliptica Reuss	125. 207
„ globosa Bornemann	129
„ „ v. Münster	129
„ gibba d'Orbigny	128
„ glomerata Römer	4
„ horrida Reuss	130
„ lacrima Reuss	125
„ lactea Walker & Jac.	127
„ lanceolata Reuss	125
„ obtusa Reuss	126. 206
„ porrecta Reuss	125
„ prisca Reuss	125. 206
„ problema d'Orbigny	129. 207
„ proteus Beissel-Holzapfel	131. 202. 203
„ secans nov. spec.	131. 206
„ sororia Reuss	126
„ „ cuspidata Br.	127. 207
„ subrhombica Reuss	130. 204
„ trigonula Reuss	129
„ tuberculata d'Orb.	131. 207
Polyphragma variabile d'Orbigny	19. 206
Pontocypris Bosquet. Jones Hinde	180. 209
„ dactylus Egger	180. 209
„ Ursulae nov. spec.	181. 209
Proroporus complanatus Reuss	3. 29
„ surgens nov. spec.	29. 206
Pseudocythere Bristov. Jones, Sherb.	184. 209
Pullenia sphaeroides d'Orbigny	174
Pulvinulina elegans d'Orbigny	154
„ Haidingeri d'Orbigny	159
„ Hauerii d'Orbigny	154

Seite

Pulvinulina Karsteni Reuss . . . 161
„ Micheliniana d'Orbigny . 155
„ Partschiana d'Orbigny . 154
Pyrulina acuminata d'Orbigny . . 130
„ obtusa Reuss 126
Quinqueloculina contorta d'Orbigny . 20
Ramulina aculeata Wright 135. 207
„ globulifera Brady . . . 135. 207
Rhabdogonium articulatum Reuss . . 92. 204
„ excavatum Reuss . . 92
„ Römeri Reuss . . . 92. 204
Rhizammina sp.? 16
„ indivisa Brady . . . 15
Robulina calcar d'Orbigny 123
„ cultrata d'Orbigny . . . 123
„ discrepans Reuss 115
„ lepida Reuss 117
„ Münsteri Römer 119
Rosalina ammonoides Reuss . . . 152
„ arcuata Reuss 163
„ Binkhorsti Reuss 164
„ canaliculata Reuss . . . 172
„ Kochi Reuss 153
„ Lorneiana d'Orbigny . . . 152
„ marginata Reuss 172
„ nitens Reuss 164
„ obtusa d'Orbigny . . . 165
„ rudis Reuss 166
„ rugosa d'Orbigny 170
„ Schloenbachi Reuss . . . 164
Rotalina ammonoides Reuss . . . 3
„ aspera Ehrenberg . . . 170
„ bembix Marsson 155
„ Brueckneri Reuss 159
„ caracolla Römer 157
„ constricta Reuss 4
„ Cordieriana d'Orbigny . . 158
„ discigera Egger 158
„ exsculpta Reuss 4
„ globosa v. Hagenow . . . 165
„ Haidingeri d'Orbigny . . 159
„ Haueri d'Orbigny . . . 154
„ involuta Reuss 160. 206
„ Kalenbergensis d'Orbigny . 162. 202
„ Karsteni Reuss 161
„ lenticula Reuss 166
„ marginata Reuss 3
„ Micheliniana d'Orbigny . . 155
„ micromphala Ehrenberg . . 158. 204
„ nitida Reuss 156. 206
„ Partschiana d'Orbigny . . 154
„ polyraphes Reuss 161. 206

Seite

Rotalina reticulata Reuss . . . 157. 207
„ Schloenbachi Reuss . . 160. 203
„ Soldanii d'Orbigny . . 156
„ spinulifera Reuss . . 162. 205. 206
„ stelligera Reuss . . . 3. 158. 207
„ tuberculifera Reuss . . 162
„ umbilicata d'Orbigny . 3. 156. 206
„ umbonella Reuss . . 3. 161. 206
„ Ungeriana d'Orbigny . 150
„ Voltziana d'Orbigny . 159
Sagrina aspera Marsson . . . 134
„ bifrons Brady . . . 134. 207
„ columellaris Brady . . 134
„ rugosa d'Orbigny . . 133
Siderolina cenomana Schacko . 174
Siphogenerina columellaris Brady 134. 207
Sphaeroidina austriaca d'Orbigny 173
„ bulloides d'Orbigny 173
Spirillina trochiformis Schacko . 145
„ vivipara Ehrenberg . 18
„ aequalis Römer . . 142
„ inflata Reuss . . . 143
„ irregularis Römer . . 4. 144
„ lagenalis Römer . . 143
Spiroloculina cretacea Reuss . . 21
Spiroplecta americana Ehrenberg 30
„ annectens Jones . . 29. 205
„ biformis Jon. & Parker 30. 202. 204
„ gracilis nov. spec. . 30. 204
„ robusta nov. spec. . 31
„ rosula Ehrenberg . 31. 204
Textularia anceps Reuss . . . 25. 202
„ articulata Reuss . . 24. 206
„ Barretti Jones & Parker 29
„ Baudouiniana d'Orbig. 23. 206
„ concava Karrer . . 27. 206
„ concinna Reuss . . 27
„ conulus Reuss . . . 28
„ decurrens Chapman . 33
„ dentata Alth . . . 24. 206
„ Faujasii Reuss . . 28
„ globifera Reuss . . 3. 33
„ globulosa Ehrenberg . 32
„ „ Reuss . . 32. 33
„ gramen d'Orbigny . . 25
„ Partschi Cziczek . . 27
„ „ Reuss . . 27. 203. 204. 205
„ praelonga Reuss . . 4. 25
„ pupa Reuss . . . 26
„ pygmaea Reuss . . 26. 202
„ sagittula Defrance . 26. 203. 204

	Seite
Textularia striata Ehrenberg	32
„ „ Reuss	33
„ sulcata Ehrenberg	33
„ trochus d'Orbigny	28. 205
„ turris d'Orbigny	29. 206
Thurammina splendens nov. spec.	15. 176. 203. 204
Triloculina Kochi Reuss	20
„ vitrea Karrer	21
Triplasia Murchisoni Reuss	42. 205
Tritaxia compressa nov. spec.	41. 206
„ dubia Reuss	41
„ foveolata Marsson	42. 205
„ minuta Marsson	42. 205. 206
„ pyramidata Reuss	40. 41. 206
„ tricarinata Reuss	40. 206
Trochammina serpuloides Schacko	17
Truncatulina convexa Reuss	149
„ favosoides nov. spec.	150. 206
„ Haidingeri d'Orbigny	159
„ involuta Reuss	160
„ lobatula d'Orbigny	151
„ refulgens Montfort	151
„ Ungeriana d'Orbigny	150. 206
Uvigerina abbreviata Terquem	133
„ cristata Marsson	132
„ gracilis Reuss	132. 206
„ „ spinicauda	132. 206
Uvigerina tortilis Reuss	133. 205. 206
Vaginulina angustissima Reuss	97
„ arguta Reuss	99. 206
„ Biochei Berthelin	100. 207
„ costata Cornuel	100. 206
„ denudata Reuss	100. 207
„ discors Koch	101. 202
„ elegans d'Orbigny	99. 206
„ ensis Reuss	98. 206
„ Jonesi Reuss	101. 207
„ legumen Linné	98. 206. 207
„ strigillata Reuss	101. 207
„ truncata Reuss	99. 202. 204
„ tumida Gümbel	95
Valvulina allomorphinoides Reuss	4. 43
„ gibbosa d'Orbigny	43
Verneuilina Bronni Reuss	3. 39. 206
„ cretacea Karrer	40
„ dubia Reuss	41
„ Münsteri Reuss	40. 206
„ polystropha Reuss	34
„ pygmaea Egger	34
„ „ Reuss	34
„ tricarinata d'Orbigny	39. 206
Virgulina Reussi Geinitz	45
„ tegulata Reuss	45
Xestoleberis tumida Reuss	184. 209

Tafel I.

Fig. 1. Ammodiscus gaultinus Berthelin, Seite 16, Flächenansicht; Fig. 2 vom Rande.
„ 3. „ „ „ ovales Gehäuse.
„ 4. 6. „ Millettianus Chapman, Seite 17, Flächenansicht; Fig. 5, 7 vom Rande.
„ 8. „ gaultinus Berthelin mit unregelmässiger Ringbildung.
„ 9. „ „ „ oval, enge Ringbildung.
„ 10. Haplophragmium trifolium nov. spec., Seite 137, Flächenansicht; Fig. 11 vom Rande.
„ 12. 13. „ emaciatum Brady, Seite 139, Flächenansicht.
„ 14. „ fontinense Terquem, Seite 140, Flächenansicht.
„ 15. „ „ „ Flächenansicht; Fig. 16 Randansicht.
„ 17. „ silex nov. spec., Seite 137, Flächenansicht.
„ 18. „ Terquemi Berthelin, Seite 138, Flächenansicht.
„ 19. „ fontinense Terquem Flächen-; Fig. 20 Randansicht.
„ 21. Rhizammina spec.? Seite 16.
„ 22. Spiroloculina cretacea Reuss, Seite 21, von oben; Fig. 23 Fläche; Fig. 24 vom Rande.
„ 25. Haplophragmium fontinense Terquem Fläche; Fig. 26 vom Rande.
„ 27. „ „ „ mit erdiger Ausfüllung.
„ 28. „ „ „ Fläche; Fig. 29 vom Rande.
„ 30. „ „ „ Randansicht; Fig. 31 Fläche eines herausgefallenen Mittelstückes.
„ 32. „ trifolium nov. spec. mit Doppelring.
„ 33. „ emaciatum Brady, Fläche; Fig. 34 vom Rande.
„ 35. „ Terquemi Berthelin, Jugendform.
„ 36. 37. „ silex nov. spec.
„ 38. „ agglutinans d'Orbigny, Seite 138, vom Rande; Fig. 39 von der Fläche.
„ 40. „ „ „ von oben; Fig. 41 Fläche.
„ 42. Plecanium foedum Karrer, Seite 22, von oben; Fig. 43 Fläche; Fig. 44 Randansicht.
„ 45. „ roscidum Karrer, Seite 23, von oben; Fig. 46 Fläche.
„ 47. Haplophragmium agglutinans d'Orbigny, von oben; Fig. 48 Fläche.
„ 49. „ emaciatum Brady.
„ 50. Spirillina vivipara Ehrenberg, Seite 18, Fläche; Fig. 51 vom Rande.
„ 52. Haplophragmium trifolium nov. spec. vom Rande; Fig. 53 Fläche.
„ 54. „ Terquemi Berthelin.
„ 55. „ emaciatum Brady, Jugendform mit erdiger Ausfüllung.
„ 56. „ Terquemi Berthelin. Auf der Tafel ist diese Figur unrichtig mit „36“ beziffert.

1.
2.
3.
4.
6.
8.
5.
9.
7.
40.
10.
11.
14.
15.
16.
38.
39.
41.
42.
12.
13.
17.
18.
43.
47.
44.
19.
29.
35.
36.
48.
21.
28.
34.
54.
46.
20.
37.
45.
22.
27.
31.
33.
55.
36.
49.
23.
53.
52.
24.
26.
51.
25.
30.
32.
50.

BRITISH MUSEUM

Tafel II.

Fig. 1. Placopsilina cenomana d'Orbigny, Seite 136.
„ 2. Ramulina globulifera Brady, Seite 135.
„ 3. „ aculeata Wright, Seite 135.
„ 4. Valvulina allomorphinoides Reuss, Seite 43, von unten; Fig. 5 von oben.
„ 6. Textularia Partschi Reuss, Seite 27, von der Seite; Fig. 7 von oben.
„ 8. „ conulus Reuss, Seite 28, von oben; Fig. 9 von der Seite.
„ 10. „ Baudouiniana d'Orbigny, Seite 24, von der Seite; Fig. 11 von oben.
„ 12. Proroporus surgens nov. spec., Seite 29, von der Seite; Fig. 13 von oben.
„ 14. Thurammina splendens nov. spec., Seite 15, zur Hälfte angeschliffen; Fig. 15, 16 von oben.
„ 17. Rhizammina indivisa Brady, Seite 15, von oben; Fig. 18, 19 von der Seite.
„ 20. Ammodiscus serpuloides Schacko, Seite 17, vom Rande; Fig. 21 Flächenansicht.
„ 22. Haplophragmium emaciatum Brady, Seite 139, von der unteren Seite; Fig. 23 vom Rande; Fig. 24 obere Seite.
„ 25. Textularia concinna Reuss, Seite 27, von oben; Fig. 26 von der Seite.
„ 27. „ gramen d'Orbigny, Seite 25, von der Seite; Fig. 28 von oben.
„ 29. „ pupa Reuss, Seite 26, von der Seite; Fig. 30 von oben.
„ 31. „ praelonga Reuss, Seite 25, von oben; Fig. 32 von der Seite.
„ 33. Placopsilina bibullata nov. spec., Seite 135.
„ 34. Nubecularia tibia Parker und Jones, Seite 20.
„ 35. Textularia Faujasii Reuss, Seite 28, von der Seite; Fig. 36 von oben.
„ 37. Haplophragmium petiolus nov. spec., Seite 143, von oben; Fig. 38 von unten; Fig. 39 von der Seite.
„ 40. „ fontinense Terquem, Seite 140, von oben; Fig. 41 von unten; Fig. 42 vom Rande.
„ 43. Textularia concava Karrer, Seite 27, von der Seite; Fig. 44 von oben.

1.
2.
3.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
33.
32.
15.
28.
27.
25.
18.
14.
16.
29.
26.
34.
4.
5.
13.
30.
31.
7.
17.
43.
42.
12.
6.
35.
36.
44.
11.
8.
37.
40.
41.
10.
9.
39.
38.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HIST

Tafel III.

Fig. 1. Haplophragmium aequale Römer, Seite 142, von der Seite; Fig. 2 von oben.
„ 3. „ scruposum Berthelin, Seite 142.
„ 4. „ irregulare Römer, Seite 144, von oben; Fig. 5 von der Seite.
„ 6. „ „ „ Längsschliff.
„ 7. „ „ „ Flaschenform.
„ 8. „ inflatum Reuss, Seite 143, von oben; Fig. 9 von der Seite.
„ 10. „ ovatum „ Seite 144, vom Rande; Fig. 11 von der Seite.
„ 12. Haplostiche Soldanii Parker und Jones, Seite 18, von der Seite; Fig. 13 von oben.
„ 14. Haplophragmium grande Reuss, Seite 144, von oben; Fig. 15 Längsschliff; Fig. 16 von der Seite.
„ 17. „ lagenale Römer, Seite 143, von der Seite.
„ 18. „ inflatum Reuss, angeschliffene Seite.
„ 19. Lituola nautiloidea d'Orbigny, Seite 137, von der Seite; Fig. 20 Längsschliff.
„ 21. „ cenomana d'Orbigny, Seite 136, von oben; Fig. 22 von der Seite.
„ 23. Haplophlagmium irregulare Römer, Längsschliff.
„ 24. „ latidorsatum von Hantken, Seite 141, von der Seite; Fig. 25 vom Rücken; Fig. 26 von vorne.

1.
8.
10.
11.
12.
17.
13.
18.
9.
2.
14.
26.
3.
6.
23.
24.
15.
25.
4.
22.
5.
7.
20.
19.
16.
21.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel IV.

Fig. 1. Gaudryina oxycona Reuss, Seite 38, von der Seite; Fig. 2 vom Rande; Fig. 3 von oben.
„ 4. „ gradata Berthelin, Seite 38, von oben; Fig. 5 vom Rande; Fig. 6 von der Seite.
„ 7. Tritaxia dubia Reuss, Seite 41, von oben; Fig. 8 von der Seite.
„ 9. „ minuta Marsson, Seite 42, von der Seite; Fig. 10 von oben.
„ 11. Verneuilina Bronni Reuss, Seite 39, von der Kante; Fig. 12 von oben; Fig. 13 von der Seite.
„ 14. Gaudryina pupoides d'Orbigny, Seite 37, von oben; Fig. 15 von der Seite.
„ 16. Verneuilina tricarinata d'Orbigny, Seite 39, von der Seite; Fig. 17 von der Kante; Fig. 18 von oben.
„ 19. Gaudryina rugosa d'Orbigny, Seite 37, von oben; Fig. 20 von der Seite.
„ 21. Verneuilina Münsteri Reuss, Seite 40, von der Kante; Fig. 22 von der Seite.
„ 23. Gaudryina filiformis Berthelin, Seite 38, von oben; Fig. 24 von der Seite.
„ 25. „ crassa Marsson, Seite 36, von oben; Fig. 26 von der Seite.
„ 27. Tritaxia pyramidata Reuss, Seite 41, von der Seite; Fig. 28 von oben.
„ 29. „ compressa nov. spec., Seite 41, von oben; Fig. 30 von der Seite; Fig. 31 vom Rücken.
„ 32. „ foveolata Marsson, Seite 42, von der Kante; Fig. 33 von oben; Fig. 34 von der Seite.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
11.
14.
12.
7.
13.
17.
16.
15.
9.
8.
18.
10.
25.
24.
19.
27.
29.
22.
26.
20.
23.
33.
30.
31.
21.
32.
34.
28.

BRITISH MUSEU
NATURAL HISTORY

Tafel V.

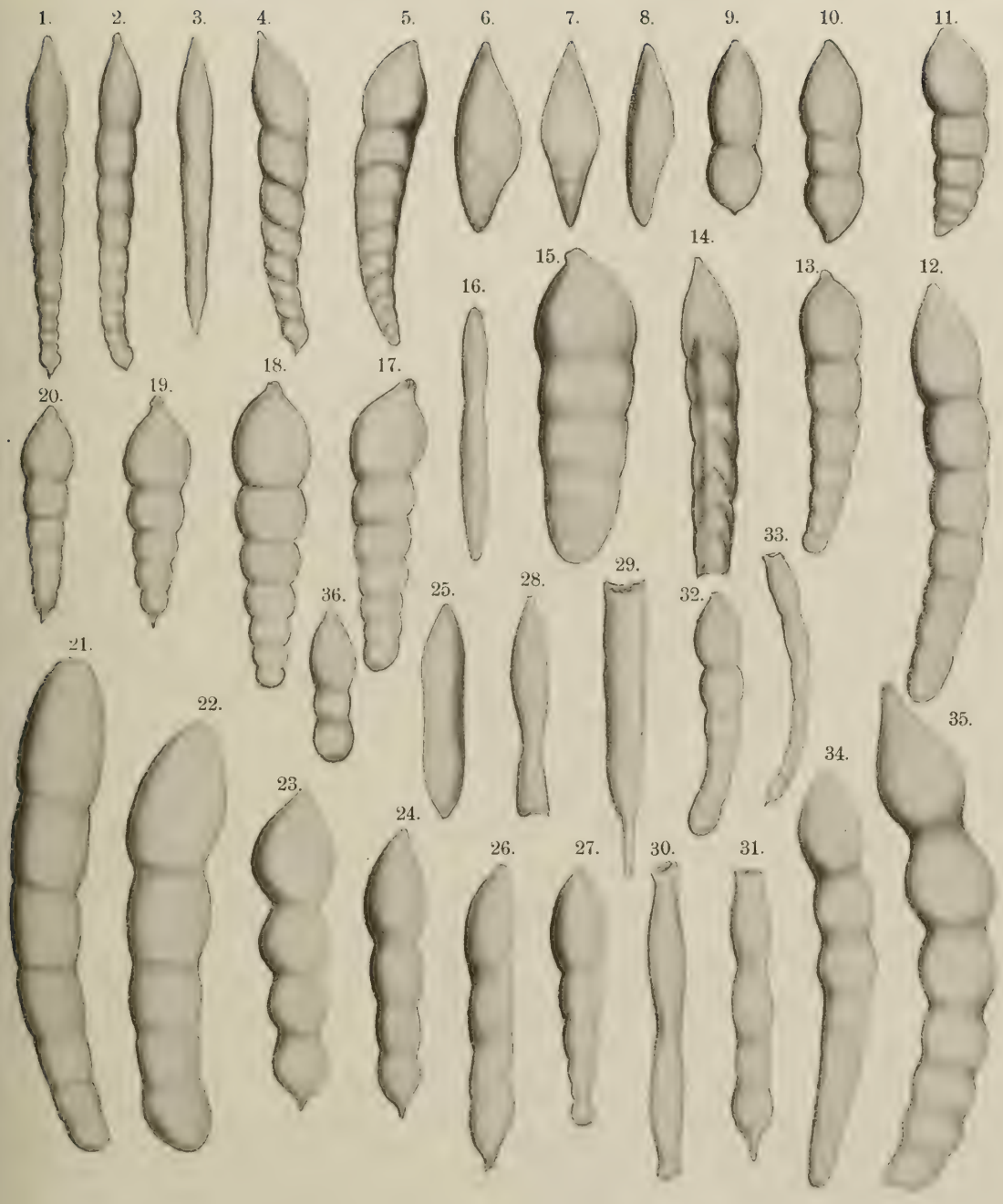
Fig. 1. Lagena ellipsoidalis Schwager, Seite 102.
„ 2. „ laevis Montagu, Seite 102.
„ 3. „ globosa Walker, Seite 102.
„ 4. „ apiculata var. elliptica Reuss, Seite 103.
„ 5. „ marginata Walker, Seite 104.
„ 6. „ alata Reuss, Seite 104, von der Seite; Fig. 7 vom Rande.
„ 8. „ Orbignyana Seguenza, Seite 104, von der Seite; Fig. 9 vom Rande.
„ 10. „ aspera Reuss, Seite 106.
„ 11. „ hystrix Reuss, Seite 106.
„ 12. „ acuticosta Reuss, Seite 106.
„ 13. „ sulcata Walker & Jakob, Seite 105.
„ 14. „ gracilis Williamson, Seite 105.
„ 15. „ tricostulata Marsson, Seite 105.
„ 16. „ clavata d'Orbigny, Seite 103.
„ 17. „ spinosissima Reuss, Seite 107, von der Seite; Fig. 18 von oben.
„ 19. 20. Glandulina cylindracea Reuss, Seite 84.
„ 21. Glandulina mutabilis Reuss, Seite 83.
„ 22. „ aequalis Reuss, Seite 84.
„ 23. „ ovalis Alth, Seite 84.
„ 24. „ elongata Bornemann, Seite 83.
„ 25. „ parallela Marsson, Seite 83.
„ 26. „ discreta Reuss, Seite 82.
„ 27. 28. „ manifesta Reuss, Seite 82.
„ 29. „ mutabilis Reuss.
„ 30. „ subconica Alth, Seite 82.
„ 31. „ laevigata d'Orbigny, Seite 81.
„ 32. Lagena apiculata Reuss, Seite 103.
„ 33. Glandulina ovula d'Orbigny, Seite 81.
„ 34. Nodosaria expansa Reuss, Seite 54.
„ 35. „ simplex Silvestri, Seite 54.
„ 36. 37. 38. 39. Nodosaria legumen Reuss, Seite 54.
„ 40. Nodosaria radicula Linné, Seite 67.
„ 41. 42. „ oligostegia Reuss, Seite 60.
„ 43. „ expansa Reuss.
„ 44. „ consobrina d'Orbigny, Seite 61.

1
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
16.
15.
14.
13.
12.
11.
10.
9.
19.
20.
21.
18.
17.
32.
33.
35.
24.
25.
31.
22.
23.
34.
36.
30.
44.
43.
37.
38.
28.
26.
27.
42.
39.
29.
41.
40.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel VI.

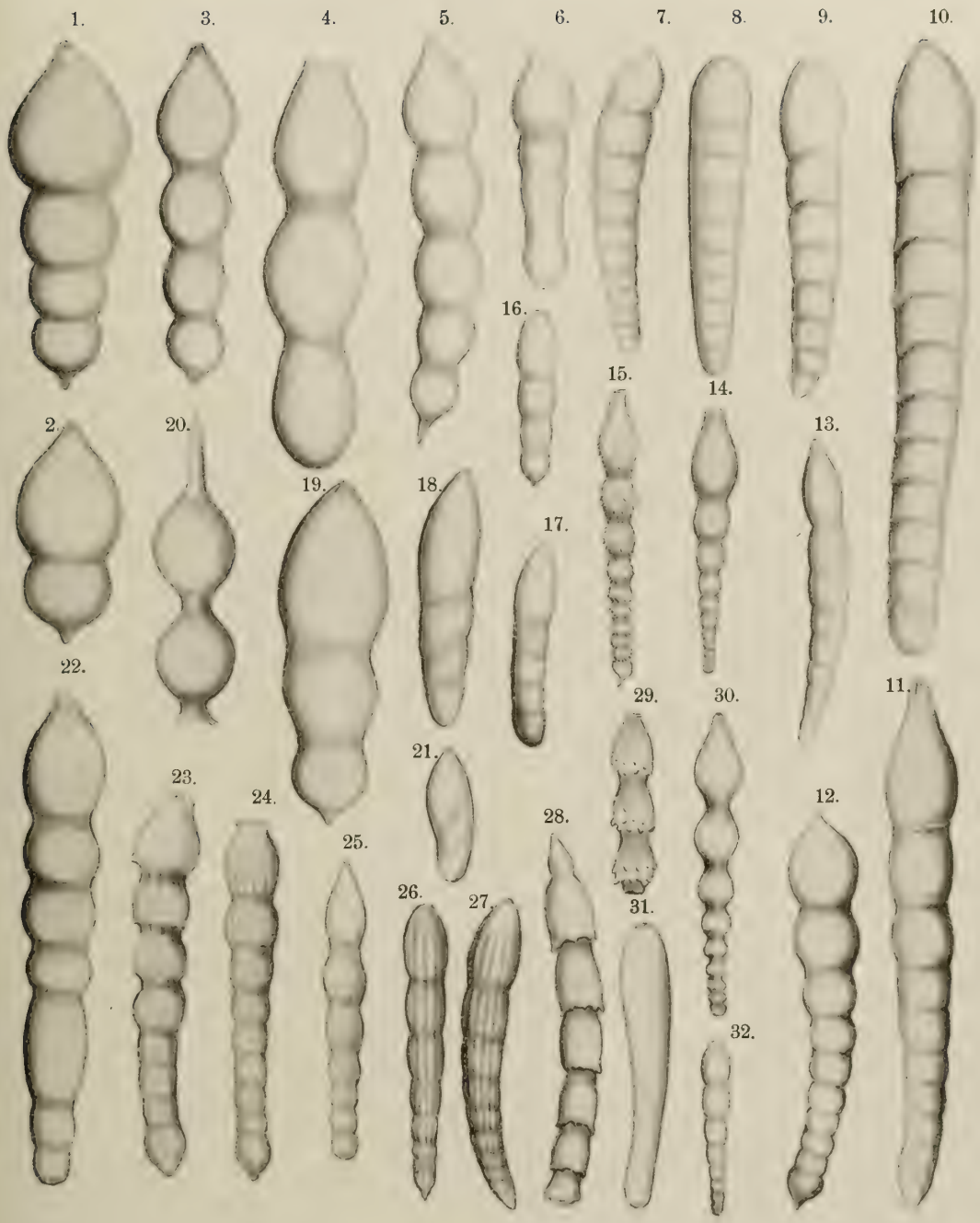
Fig. 1. Nodosaria legumen Reuss, Seite 54, von der Schmalseite; Fig. 2 von der Breitseite.
„ 3. „ „ „ mit verwischten Nähten.
„ 4. „ communis d'Orbigny, Seite 65.
„ 5. „ inornata d'Orbigny, Seite 57.
„ 6. „ mucronata Neugeboren, Seite 66, von der Seite; Fig. 7 von vorne.
„ 8. „ „ „ von der Seite.
„ 9. 10. „ oligostegia Reuss, Seite 60.
„ 11. „ subnodosa Reuss, Seite 58.
„ 12. „ farcimen Soldani, Seite 55.
„ 13. „ subrecta Reuss, Seite 64.
„ 14. „ colligata Reuss, Seite 65.
„ 15. „ pseudochrysalis Reuss, Seite 58.
„ 16. „ acus Ehrenberg, Seite 63.
„ 17. „ Römeri Neugeboren, Seite 58.
„ 18. „ lepida Reuss, Seite 56.
„ 19. „ Jonesi Reuss, Seite 68.
„ 20. „ pauperata d'Orbigny, Seite 60.
„ 21. 22. „ Lorneiana d'Orbigny, Seite 56.
„ 23. „ soluta Bornemann, Seite 59.
„ 24. „ catenula Reuss, Seite 61.
„ 25. „ plebeja Reuss, Seite 65.
„ 26. „ hamulifera Reuss, Seite 66.
„ 27. „ subnodosa Reuss, Seite 58.
„ 28. 29. 30. „ filiformis Reuss, Seite 67.
„ 31. 32. 33. „ consobrina d'Orbigny, Seite 61.
„ 34. „ Reussi Neugeboren, Seite 57.
„ 35. „ nodosa d'Orbigny, Seite 59.
„ 36. „ consobrina d'Orbigny.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.

BRITISH MUSEUM

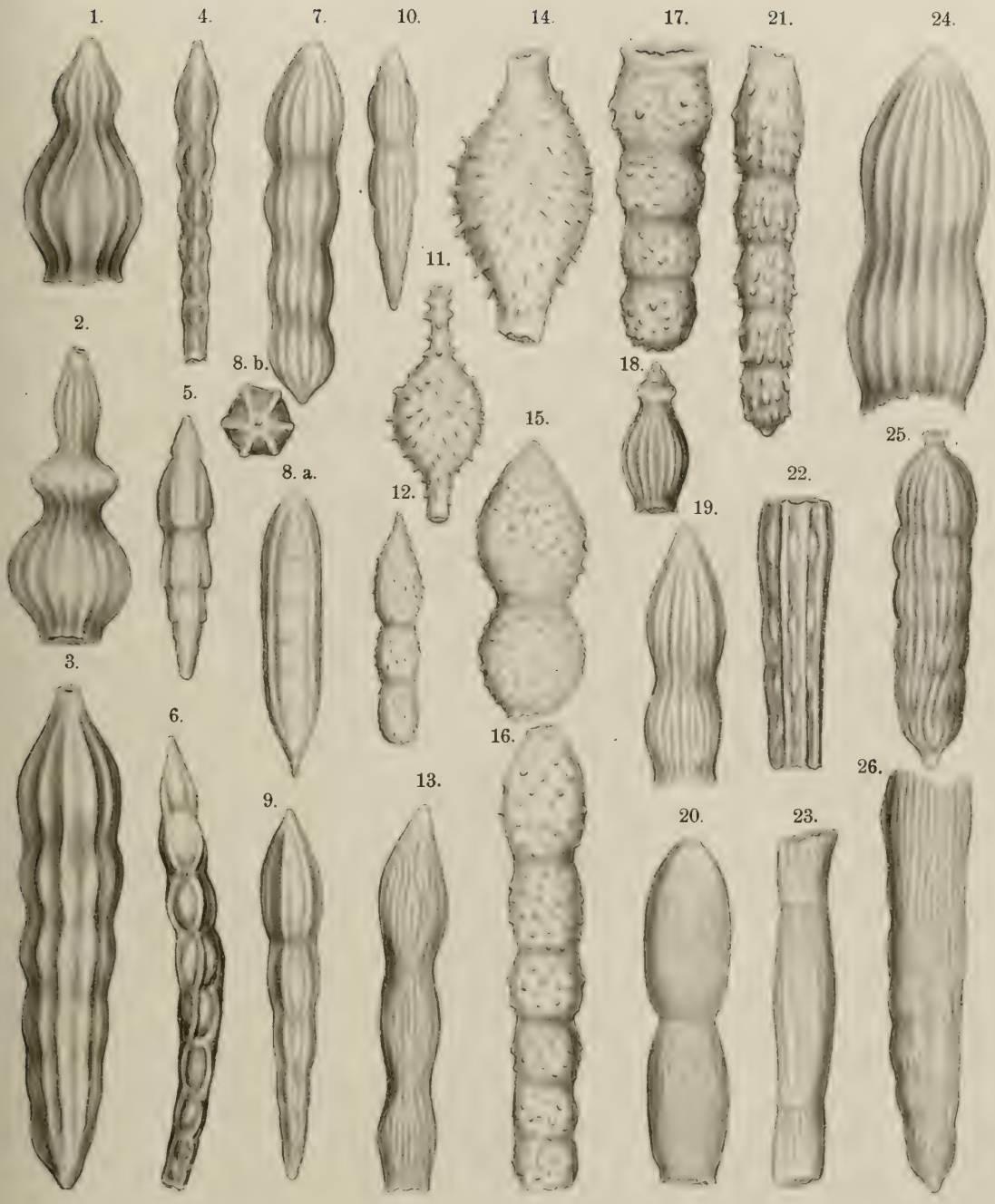
Tafel VII.

Fig. 1. 2. Nodosaria concinna Reuss, Seite 56.
„ 3. Nodosaria soluta Bornemann, Seite 59.
„ 4. „ Lilli Reuss, Seite 57.
„ 5. „ cognata Reuss, Seite 59.
„ 6. 7. „ approximata Reuss, Seite 62.
„ 8. „ orthophragma nov. spec., Seite 62.
„ 9. 10. 11. „ annulata Reuss, Seite 63.
„ 12. „ elegans d'Orbigny, Seite 55.
„ 13. „ Verneuilii d'Orbigny, Seite 66.
„ 14. 15. „ Adolphina d'Orbigny, Seite 68.
„ 16. „ vulgaris Ehrenberg, Seite 69.
„ 17. „ nuda Reuss, Seite 64.
„ 18. „ nana Reuss, Seite 64.
„ 19. „ discrepans Reuss, Seite 69.
„ 20. „ guttifera d'Orbigny, Seite 68.
„ 21. „ nana Reuss.
„ 22. 23. 24. 25. Nodosaria proteus Reuss, Seite 70.
„ 26. Nodosaria sceptrum Reuss, Seite 77.
„ 27. „ Steenstrupi Reuss, Seite 70.
„ 28. 29. 30. „ Adolphina d'Orbigny.
„ 31. „ tenuicollis Reuss, Seite 67.
„ 32. „ monile Cornuel, Seite 63.


1.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
2.
20.
19.
18.
16.
15.
14.
13.
17.
22.
29.
30.
11.
21.
23.
24.
25.
28.
12.
26.
27.
31.
32.

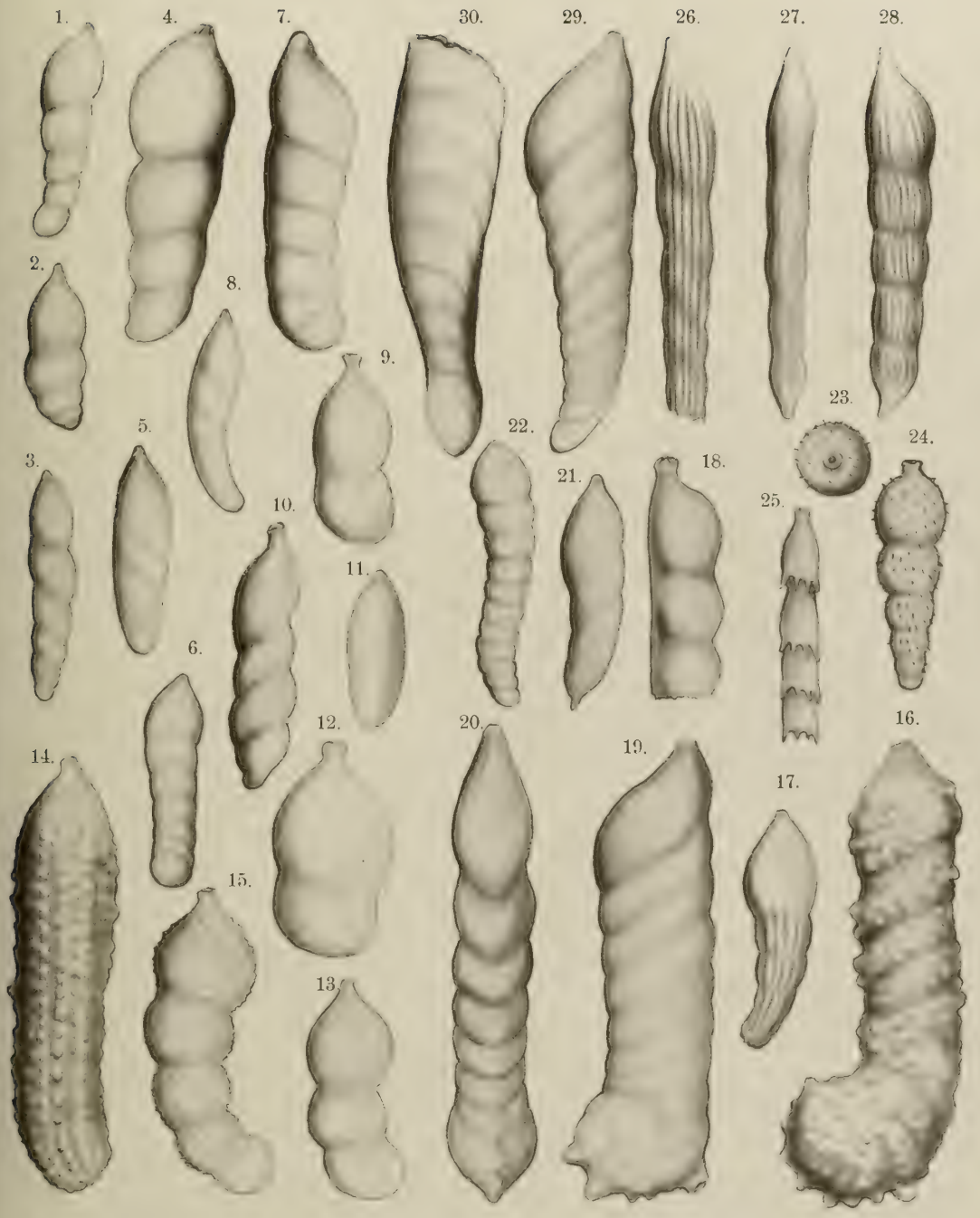
Tafel VIII.

Fig. 1. 2. Nodosaria Zippei Reuss, Seite 78, letzte Kammern; Fig. 3 vollständiges Gehäuse.
„ 4. Nodosaria elegantissima d'Orbigny, Seite 73.
„ 5. „ prismatica Reuss, Seite 77.
„ 6. „ raristriata Chapman, Seite 74.
„ 7. „ paupercula Reuss, Seite 72.
„ 8. „ prismatica Reuss, a) von der Seite, b) von oben.
„ 9. „ amphioxys Reuss, Seite 76.
„ 10. „ tubifera Reuss, Seite 77.
„ 11. „ hispida d'Orbigny, Seite 79.
„ 12. „ aculeata d'Orbigny, Seite 79.
„ 13. „ costellata Reuss, Seite 74.
„ 14. „ hispida d'Orbigny, Seite 79.
„ 15. „ aspera Reuss, Seite 80.
„ 16. 17. „ spinicosta d'Orbigny, Seite 80.
„ 18. „ multistriata Marsson, Seite 73.
„ 19. „ costellata Reuss, Seite 74.
„ 20. „ lineolata Reuss, Seite 71.
„ 21. „ spinicosta d'Orbigny, Seite 80.
„ 22. „ intercostata Reuss, Seite 76.
„ 23. „ bambusa Chapman, Seite 71.
„ 24. „ sulcata Nilsson, Seite 75.
„ 25. „ Fontannesi Berthelin, Seite 72.
„ 26. „ polyphragma Reuss, Seite 74.


1.
4.
7.
10.
14.
17.
21.
24.
2.
8. b.
5.
11.
18.
15.
25.
8. a.
12.
22.
19.
3.
6.
16.
26.
9.
13.
20.
23.

Tafel IX.

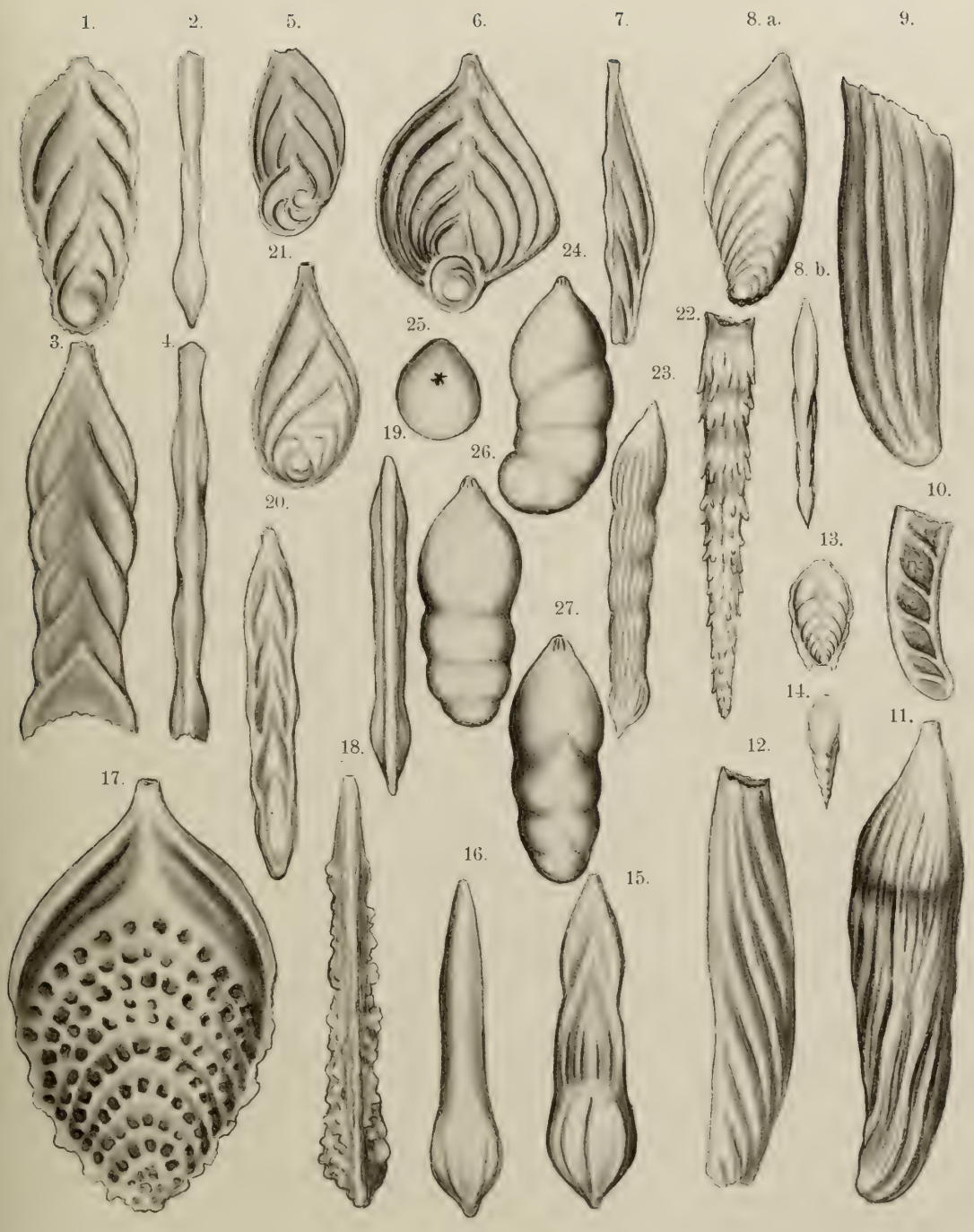
Fig. 1. Marginulina regularis d'Orbigny, Seite 93.
„ 2. „ comma Römer, Seite 96.
„ 3. „ linearis Reuss, Seite 94.
„ 4. „ inaequalis Reuss, Seite 94.
„ 5. „ tumida Reuss, Seite 94.
„ 6. „ Parkeri Reuss, Seite 93.
„ 7. Vaginulina ensis Reuss, Seite 98.
„ 8. Marginulina compressa d'Orbigny, Seite 93.
„ 9. 10. „ bullata Reuss, Seite 96.
„ 11. „ tumida Reuss, Seite 94.
„ 12. 13. „ bullata Reuss.
„ 14. „ fragaria Gümbel, Seite 97, gestreckte Form.
„ 15. „ hirsuta d'Orbigny, Seite 97.
„ 16. „ fragaria Gümbel, Seite 97, eingerollte Form.
„ 17. „ Munieri Berthelin, Seite 96.
„ 18. „ bacillum Reuss, Seite 94.
„ 19. Vaginulina elegans d'Orbigny, Seite 99, von der Seite; Fig. 20 vom Vorderrande.
„ 21. Marginulina apiculata Reuss, Seite 93.
„ 22. „ elongata d'Orbigny, Seite 95.
„ 23. Nodosaria hispida d'Orbigny, Seite 79, von oben; Fig. 24 von der Seite.
„ 25. „ retrorsa Reuss, Seite 81.
„ 26. Marginulina striatocostata Reuss, Seite 96.
„ 27. Nodosaria confluens Reuss, Seite 72, vom Rande; Fig. 28 von der Seite.
„ 29. 30. Vaginulina legumen Linné, Seite 98.


1.
4.
7.
30.
29.
26.
27.
28.
2.
8.
9.
5.
22.
23.
24.
3.
21.
18.
10.
25.
11.
6.
12.
20.
16.
14.
19.
17.
15.
13.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel X.

Fig. 1. Flabellina Budensis von Hantken, Seite 107, von der Seite; Fig. 2 vom Rande.
„ 3. Frondicularia inversa Reuss, Seite 90, von der Seite; Fig. 4 vom Rande.
„ 5. 6. Flabellina rugosa d'Orbigny, Seite 108.
„ 7. Vaginulina strigillata Reuss, Seite 101.
„ 8. a) „ Biochei Berthelin, Seite 100, von der Seite; b) vom Bauchrande.
„ 9. „ strigillata Reuss, Seite 101.
„ 10. „ arguta Reuss, Seite 99.
„ 11. „ Jonesi Reuss, Seite 101.
„ 12. „ strigillata Reuss, Seite 101.
„ 13. Frondicularia denticulo-carinata Chapman, Seite 89, von der Seite; Fig. 14 vom Rande.
„ 15. „ ornata d'Orbigny, Seite 91, von der Seite; Fig. 16 vom Rande.
„ 17. „ strigillata Reuss, Seite 91, von der Seite; Fig. 18 vom Rande.
„ 19. „ Archiacana d'Orbigny, Seite 87, vom Rande; Fig. 20 von der Seite.
„ 21. Flabellina cordata Reuss, Seite 108.
„ 22. Nodosaria longispina nov. spec., Seite 80.
„ 23. Marginulina tenuissima Reuss, Seite 97.
„ 24. „ carinata Neugeboren, Seite 95, von der Seite; Fig. 25 von oben; Fig. 26 vom Bauch-; Fig. 27 vom Rücken-Rande.


1.
2.
5.
6.
7.
8. a.
9.
21.
24.
8. b.
22.
25.
3.
4.
23.
19.
26.
10.
20.
13.
27.
14.
18.
11.
17.
12.
16.
15.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel XI.

Fig. 1. Cristellaria diademata Berthelin, Seite 120, von der Seite; Fig. 2 von vorne.
„ 3. „ rotulata Lamarck, Seite 122, von der Seite; Fig. 4 von vorne.
„ 5. „ macrodisca Reuss, Seite 120, von vorne; Fig. 6 von der Seite.
„ 7. „ Williamsoni Reuss, Seite 120, von der Seite; Fig. 8 von vorne.
„ 9. „ Baylei Reuss, Seite 120, von der Seite; Fig. 10 von vorne.
„ 11. „ cultrata d'Orbigny, Seite 123, von der Seite; Fig. 12 von vorne.
„ 13. „ umbilicata Reuss, Seite 119, von der Seite; Fig. 14 von vorne.
„ 15. „ lobata Reuss, Seite 119, von der Seite; Fig. 16 von vorne.
„ 17. „ calcar Linné, Seite 123, von der Seite; Fig. 18 von vorne.
„ 19. „ subalata Reuss, Seite 118, von vorne; Fig. 20 von der Seite.
„ 21. „ oligostegia Reuss, Seite 118, von der Seite; Fig. 22 von vorne.
„ 23. „ intermedia Reuss, Seite 111, von vorne; Fig. 24 von der Seite.
„ 25. „ Münsteri Römer, Seite 119, von der Seite; Fig. 26 von vorne.
„ 27. „ grata Reuss, Seite 113, von der Seite; Fig. 28 von vorne.
„ 29. „ complanata Reuss, Seite 114, von vorne; Fig. 30 von der Seite.
„ 31. „ lituola Cornuel, Seite 113, von der Seite; Fig. 32 von vorne.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
21.
22.
20.
19.
27.
25.
26.
18.
23.
29.
9.
10.
32.
31.
28.
30.
24.
12.
11.
17.
15.
16.
13.
14.

BRITISH MUSEUM

Tafel XII.

Fig. 1. Cristellaria discrepans Reuss, Seite 115, von der Seite; Fig. 2 von vorne.
„ 3. „ navicula d'Orbigny, Seite 116, von vorne; Fig. 4 von der Seite.
„ 5. „ triangularis d'Orbigny, Seite 117, von vorne; Fig. 6 von der Seite.
„ 7. „ planiuscula Reuss, Seite 114, von der Seite; Fig. 8 von vorne; Fig. 9 von oben.
„ 10. „ angusta Reuss, Seite 109, von der Seite; Fig. 11 von vorne.
„ 12. „ linearis Reuss, Seite 109, von der Seite; Fig. 13 von vorne.
„ 14. Marginulina elongata d'Orbigny, Seite 95, von oben; Fig. 15 von der Seite.
„ 16. Cristellaria Gosae Reuss, Seite 112, von der Seite; Fig. 17 vom Rande.
„ 18. „ trunculata Berthelin, Seite 111, von vorne; Fig. 19 von der Seite.
„ 20. „ inclinata Reuss, Seite 110, von vorne; Fig. 21 von der Seite.
„ 22. „ tripleura Reuss, Seite 112, von der Seite; Fig. 23 von oben; Fig. 24 von vorne.
„ 25. „ nuda Reuss, Seite 117, von der Seite; Fig. 26 von vorne.
„ 27. „ lepida Reuss, Seite 117, von der Seite; Fig. 28 von vorne.
„ 29. „ harpa Reuss, Seite 112, von vorne; Fig. 30 von der Seite.
„ 31. „ Gosae Reuss, von vorne; Fig. 32 von der Seite.
„ 33. „ „ „ von der Seite; Fig. 34 von vorne.
„ 35. „ scitula Berthelin, Seite 114, von der Seite; Fig. 36 von vorne; Fig. 37 von oben.
„ 38. „ Schloenbachi Reuss, Seite 110, von oben; Fig. 39 von vorne; Fig. 40 von der Seite.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
9.
8.
7.
28.
27.
26.
25.
11.
10.
22.
12.
13.
40.
24.
36.
35.
38.
23.
39.
31.
30.
29.
20.
21.
14.
37.
34.
33.
32.
18.
17.
16.
15.
19.

BRITISH MUSEUM

Tafel XIII.

Fig. 1. Flabellina rugosa d'Orbigny, Seite 108, von der Seite; Fig. 2 vom Rande.
„ 3. Frondicularia angustissima Reuss, Seite 87, von der Seite; Fig. 4 von oben.
„ 5. Flabellina reticulata Reuss, Seite 107, von der Seite.
„ 6. „ „ „ vom Rande; Fig. 7 von der Seite.
„ 8. Frondicularia Loryi Berthelin, Seite 88, von der Seite; Fig. 9 vom Rande.
„ 10. „ Ungeri Reuss, Seite 89, vom Rande; Fig. 11 von der Seite.
„ 12. „ Goldfussi Reuss, Seite 89, vom Rande; Fig. 13 von der Seite.
„ 14. „ angusta Nilsson, Seite 86, von der Seite; Fig. 15 von oben.
„ 16. „ Goldfussi Reuss vom Rande; Fig. 17 von der Seite.
„ 18. „ angusta Nilsson vom Rande; Fig. 19 von der Seite, Jugendform.
„ 20. „ elegans d'Orbigny, Seite 88.
„ 21. „ Cordai Reuss, Seite 90.
„ 22. „ Leitzersdorfensis Karrer, Seite 90, von der Seite; Fig. 23 von oben.
„ 24. Flabellina Budensis von Hantken, Seite 107, vom Rande; Fig. 25 von der Seite.
„ 26. 27. Frondicularia Zitteliana nov. spec., Seite 91, von der Seite; Fig. 28 von oben; Fig. 29 Jugendform von der Seite.

1.
8.
9.
10.
21.
22.
11.
12.
2.
20.
18.
19.
23.
7.
25.
24.
13.
3.
6.
14.
17.
26.
16.
5.
27.
29.
4.
15.
28.

BRITISH MUSEUM

Tafel XIV.

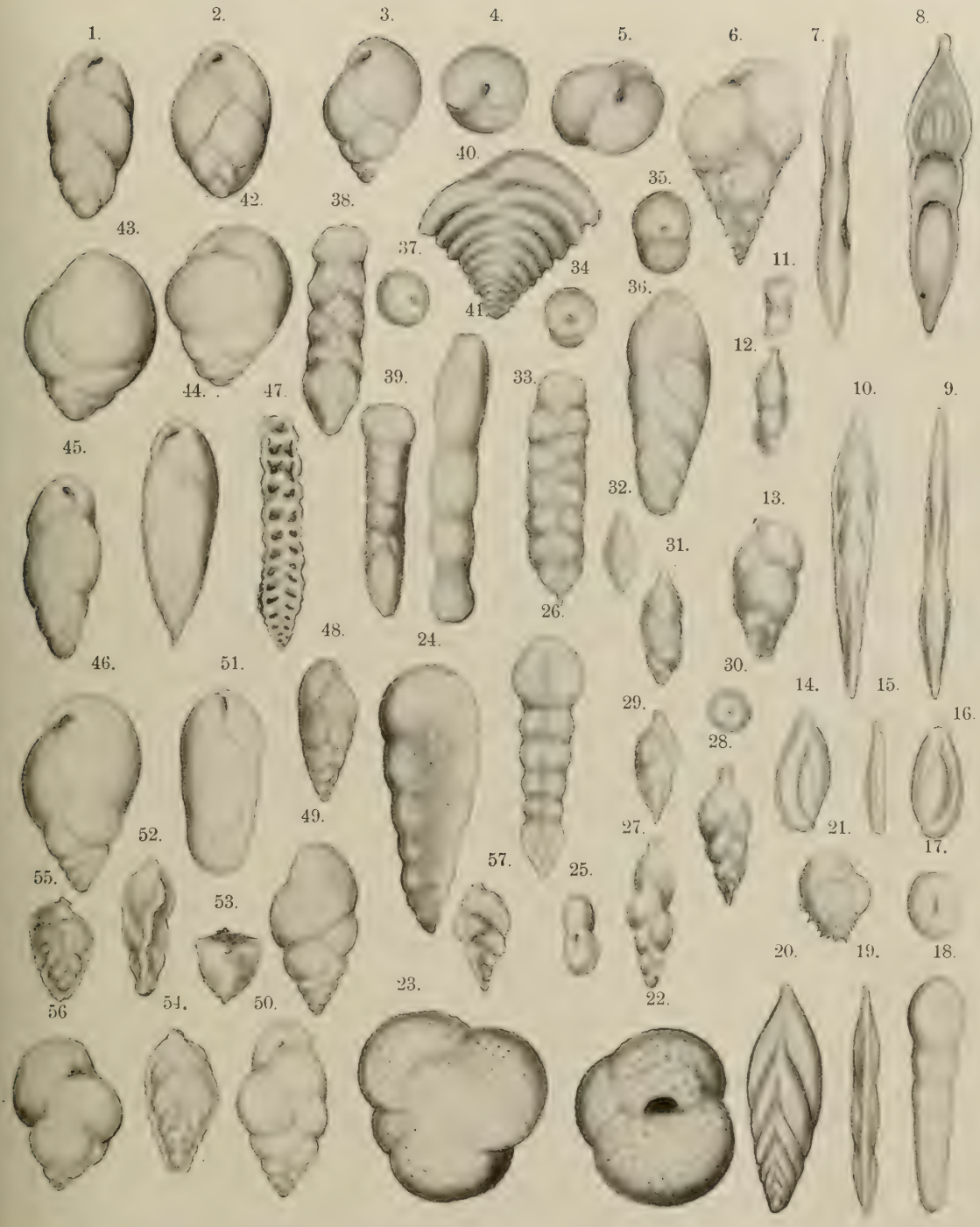
Fig. 1. Gümbelina decurrens Chapman, Seite 33.
„ 2. „ „ „ von der Seite; Fig. 3 von oben.
„ 4. „ „ „
„ 5. „ striata Ehrenberg, Seite 33, von der Seite; Fig. 6 von oben; Fig. 7 vom Rande.
„ 8. „ fructicosa nov. spec., Seite 35, von der Seite; Fig. 9 von oben.
„ 10. „ striata Ehrenberg, von der Seite; Fig. 11 von oben.
„ 12. „ lata nov. spec., Seite 35, von der Seite; Fig. 13 von oben.
„ 14. „ acervulinoides nov. spec., Seite 36, vom Rande; Fig. 15 von der vorderen; Fig. 16 von der hinteren Fläche.
„ 17. „ acervulinoides nov. spec., von der Seite; Fig. 18 von oben.
„ 19. „ lata nov. spec., von der Seite.
„ 20. „ acervulinoides nov. spec.
„ 21. „ „ „ „ bei durchfallendem Lichte; Fig. 22 vom Rande.
„ 23. Spiroplecta Americana Ehrenberg, Seite 30.
„ 24. Gümbelina fructicosa nov. spec.
„ 25. „ „ „ „ von der Seite; Fig. 26 von oben.
„ 27. Textularia trochus d'Orbigny, Seite 28, von oben; Fig. 28 von der Seite.
„ 29. „ turris d'Orbig (? Barretti Jones), Seite 29.
„ 30. Gümbelina sulcata Ehrenberg, Seite 33.
„ 31. 32. „ polystropha Reuss, Seite 34, von der Seite; Fig. 33 von oben.
„ 34. „ „ „
„ 35. „ globifera Reuss, Seite 33, von der Seite; Fig. 36 von oben.
„ 37. „ striata Ehrenberg, von der Seite; Fig. 38 vom Rande.
„ 39. „ „ „
„ 40. „ polystropha Reuss.
„ 41. „ crassa Karrer, Seite 34, von der Seite; Fig. 42 von oben.
„ 43. „ globulosa Ehrenberg, Seite 32.
„ 44. Textularia sagittula Defrance, Seite 26, vom Rande; Fig. 45 von der Seite.
„ 46. 47. Spiroplecta rosula Ehrenberg, Seite 31.
„ 48. 49. „ annectens Jones, Seite 29.
„ 50. Gaudryina spissa Berthelin, Seite 39; Fig. 51 von oben; Fig. 52 von der Seite.
„ 53. 55. Gümbelina globifera Reuss von der Seite; Fig. 54 von oben.
„ 56. Gümbelina crassa Karrer, von oben; Fig. 57 von der Seite.
„ 58. Textularia pygmaea Reuss, Seite 26, vom Rande; Fig. 59 von der Seite.
„ 60. Bolivina linearis Ehrenberg, Seite 46, vom Rande; Fig. 61 von der Seite.
„ 62. Tritaxia tricarinata Reuss, Seite 40, von oben; Fig. 63 von der Seite.

1.
5.
7.
10.
12.
13.
14.
15.
16.
3.
6.
11.
2.
20.
18.
21.
22.
23.
17.
4.
19.
8.
25.
45.
46.
47.
48.
26.
9.
44.
51.
24.
50.
49.
43.
27.
53.
56.
52.
29.
42.
31.
30.
28
57.
58.
59.
34.
41.
54.
60.
35
63.
36
32.
55.
61.
37.
38.
39.
40
33.
62.

BRITISH MUSEUM

Tafel XV.

Fig. 1. 2. Bulimina pupoides d'Orbigny, Seite 49.
„ 3. Bulimina intermedia Reuss, Seite 51, von der Seite; Fig. 4 von oben.
„ 5. „ aculeata Cziczek, Seite 53, von oben; Fig. 6 von der Seite.
„ 7. Frondicularia solea v. Hagenow, Seite 88, vom Rande; Fig. 8 Fläche.
„ 9. „ lanceola Reuss, Seite 87, vom Rande; Fig. 10 Fläche.
„ 11. Sagrina aspera Marsson, Seite 134, von oben; Fig. 12 vom Rande.
„ 13. Heterostomella rugosa d'Orbigny, Seite 133.
„ 14. Miliolina contorta d'Orbigny, Seite 20, Fläche; Fig. 15 vom Rande; Fig. 16 Fläche.
„ 17. Lingulina Bohemica Reuss, Seite 85, von oben; Fig. 18 von der Seite.
„ 19. Flabellina Budensis v. Hantken, Seite 107, vom Rande; Fig. 20 Fläche.
„ 21. Bulimina aculeata Cziczek.
„ 22. Haplophragmium rimosum Marsson, Seite 142, von oben; Fig. 23 von der Seite.
„ 24. Triplasia Murchisoni Reuss, Seite 42.
„ 25. Sagrina bifrons Brady, Seite 134, von oben; Fig. 26 von der Seite.
„ 27. Uvigerina gracilis Reuss, Seite 132.
„ 28. 29. „ „ variatio spinicauda, Seite 132.
„ 30. „ „ Reuss, von oben; Fig. 31 von der Seite.
„ 32. Plectina irregularis Marsson, Seite 23, von unten; Fig. 33 von der Seite; Fig. 34 von oben.
„ 35. Plecanium Ruthenicum Reuss, Seite 22, von oben; Fig. 36 von der Seite.
„ 37. Plectina clava Marsson, Seite 23, von oben; Fig. 38 von der Seite; Fig. 39 vom Rande.
„ 40. Textularia dentata Alth, Seite 24.
„ 41. Haplostiche dentaliniformis Reuss, Seite 19.
„ 42. 43. Bulimina brevis d'Orbigny, Seite 49.
„ 44. Bulimina elegans d'Orbigny, Seite 50.
„ 45. „ ovata d'Orbigny, Seite 49.
„ 46. „ ovulum Reuss, Seite 50.
„ 47. Plectina clava Marsson bei durchfallendem Lichte.
„ 48. Bulimina imbricata Reuss, Seite 52.
„ 49. 50. „ Murchisoniana d'Orbigny, Seite 51.
„ 51. „ obtusa d'Orbigny, Seite 50.
„ 52. Uvigerina tortilis Reuss, Seite 133, vom Rande; Fig. 53 von oben; Fig. 54 von der Seite.
„ 55. „ cristata Marsson, Seite 132.
„ 56. Bulimina Preslii Reuss, Seite 52.
„ 57. Sagrina aspera Marsson, Seite 134.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
40.
35.
42.
38.
43.
37.
34
11.
36.
41.
12.
44.
47.
39.
33.
10.
9.
45.
32.
13.
31.
48.
24.
26.
46.
51.
30.
14.
15.
29.
16.
28.
49.
27.
21.
17.
52.
57.
55.
25.
53.
20.
19.
18.
56
54.
50.
23.
22.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel XVI.

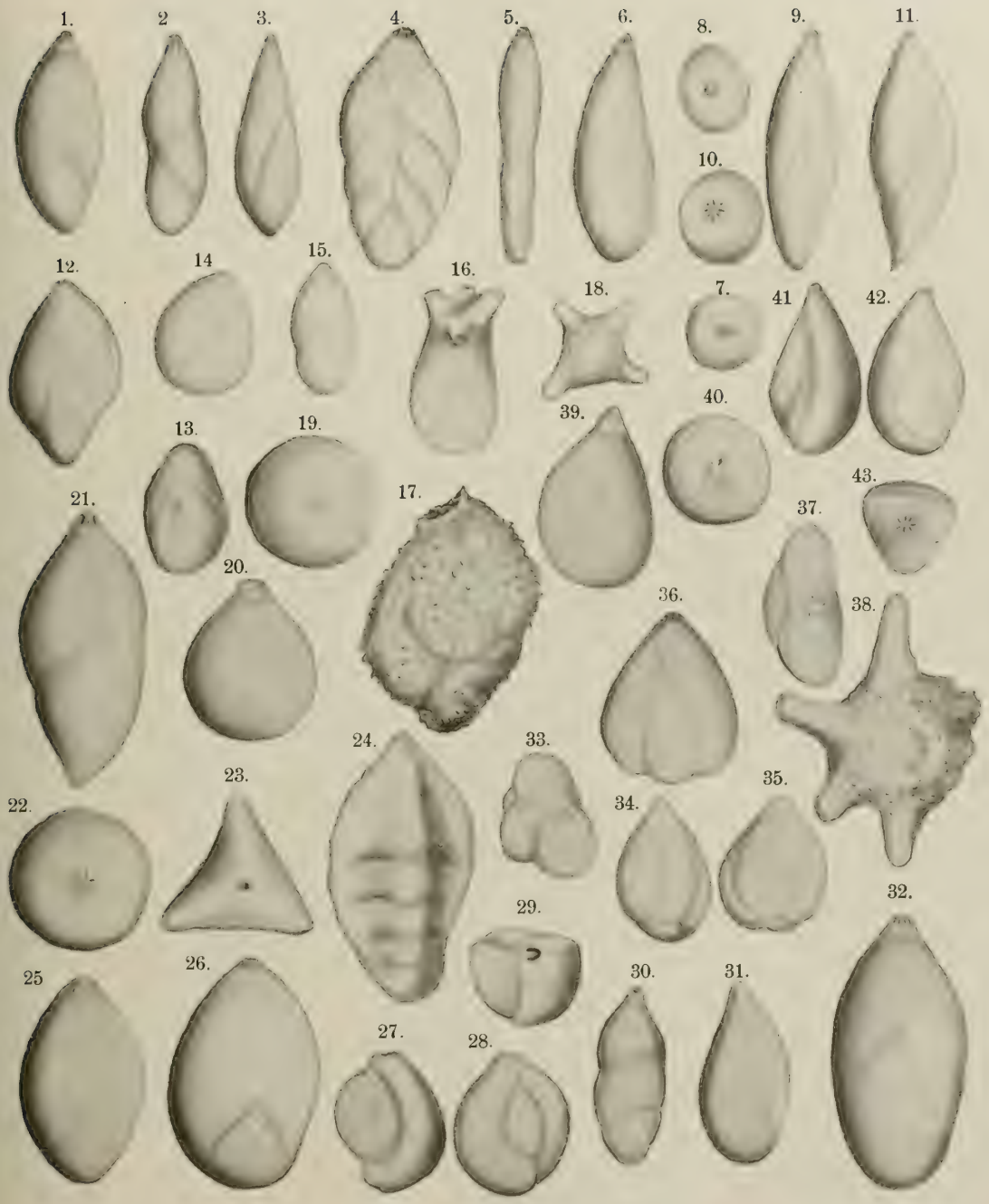
Fig. 1. Bolivina textularioides Reuss, Seite 44, von der Seite; Fig. 2 vom Rande; Fig. 3 von oben.
„ 4. „ incrassata Reuss, Seite 45, von der Seite; Fig. 5 vom Rande.
„ 6. „ Reussi Geinitz, Seite 45, von der Seite; Fig. 7 vom Rande.
„ 8. „ incrassata Reuss variatio lata, Seite 46, von der Seite; Fig. 9 vom Rande.
„ 10. „ tegulata Reuss, Seite 45, von der Seite; Fig. 11 vom Rande.
„ 12. „ elongata von Hantken, Seite 44, vom Rande; Fig. 13 von der Seite.
„ 14. „ draco Marsson, Seite 47, von oben; Fig. 15 vom Rande; Fig. 16 von der Seite.
„ 17. „ decurrens Ehrenberg, Seite 46, vom Rande; Fig. 18 von der Seite.
„ 19. „ Reussi Geinitz.
„ 20. Siphogenerina columellaris Brady, Seite 134, von oben; Fig. 21 von der Seite.
„ 22. 23. Clavulina Parisiensis d'Orbigny, Seite 44.
„ 24. Haplophragmium aequale Römer, Seite 142.
„ 25. Bolivina tenuis Marsson, Seite 46, von der Seite; Fig. 26 von oben.
„ 27. 28. Pleurostomella subnodosa Reuss, Seite 48.
„ 29. Pleurostomella obtusa Berthelin, Seite 48.
„ 30. „ alternans Schwager, Seite 48, vom Rande; Fig. 31 von der Seite.
„ 32. „ fusiformis Reuss, Seite 47, von oben; Fig. 33 von der Seite.
„ 34. Lingulina nodosaria Reuss, Seite 85, von der Seite; Fig. 35 von oben.
„ 36. Vaginulina denudata Reuss, Seite 100, vom Rande; Fig. 37 von oben; Fig. 38 von der Seite.
„ 39. Polymorphina secans nov. spec., Seite 131, von oben; Fig. 40 von der Seite.
„ 41. Miliolina Kochi Reuss, Seite 21, von oben; Fig. 42 von der Seite.
„ 43. 46. Spiroplecta robusta nov. spec., Seite 31, von oben; Fig. 44, 45 von der Seite.
„ 47. Clavulina tripleura Reuss, Seite 43, von oben; Fig. 48 Längsschliff; Fig. 49 von der Seite.
„ 50. „ Parisiensis d'Orbigny, Seite 44, von oben; Fig. 51 von der Seite.

1.
2
4.
5.
6.
7.
10.
11.
12.
13.
3.
15.
16.
8.
9.
19.
17.
18.
44.
14
25
26.
43.
24.
20.
21.
30.
45.
31.
29.
28.
27.
46.
42.
41.
34.
22.
32.
37.
38.
39.
50.
23.
33.
47.
49.
36
51.
48.
40.
35.

BRITISH MUSEUM

Tafel XVII.

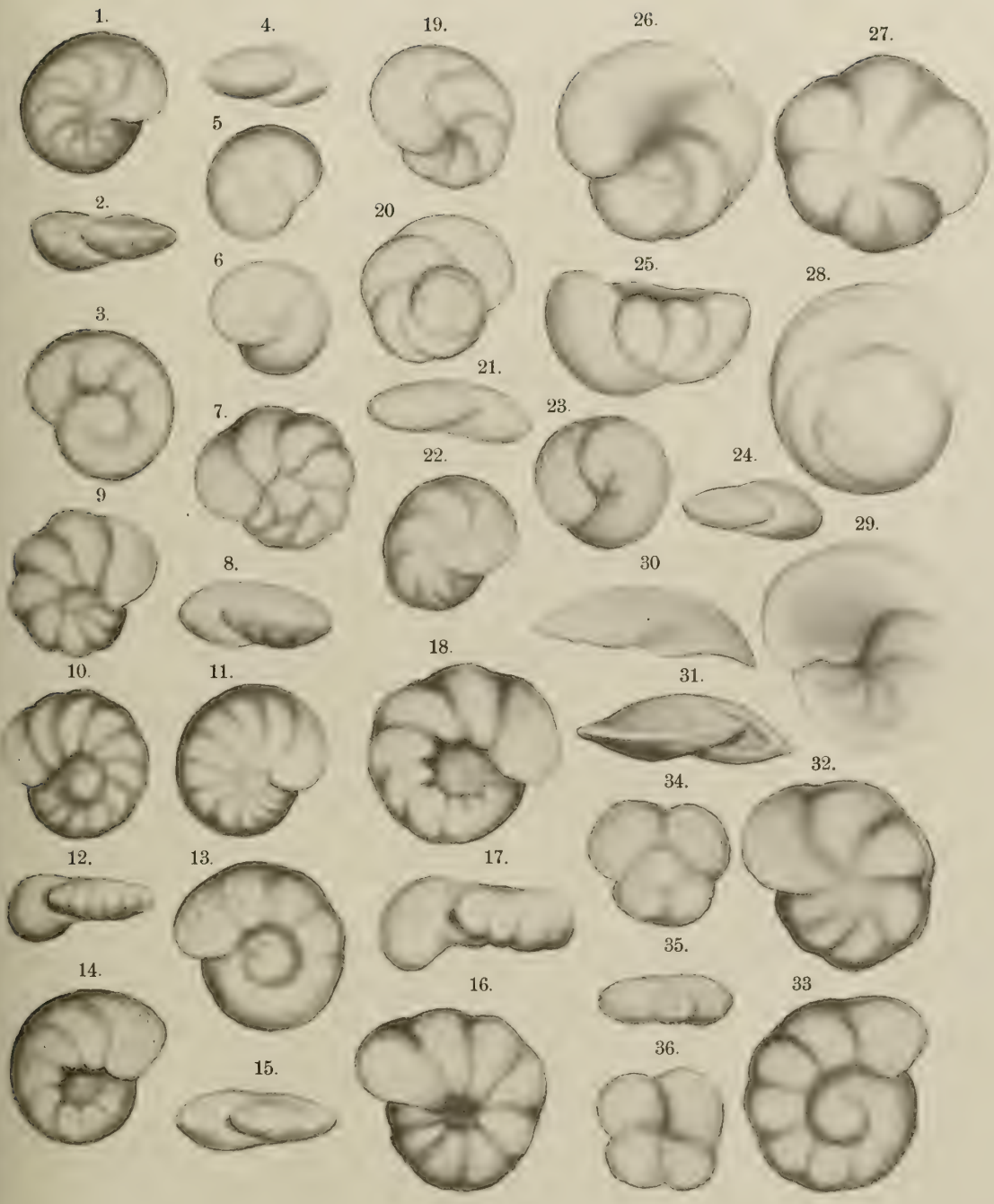
Fig. 1. Polymorphina prisca Reuss, Seite 124.
„ 2. „ lanceolata Reuss, Seite 125.
„ 3. „ acuminata d'Orbigny, Seite 130.
„ 4. „ subrhombica Reuss, Seite 130, von der Seite; Fig. 5 vom Rande.
„ 6. „ sororia Reuss, Seite 126, von der Seite; Fig. 7 von oben.
„ 8. „ angusta Egger, Seite 126, von oben; Fig. 9 von der Seite.
„ 10. „ sororia var. cuspidata Reuss, Seite 127, von oben; Fig. 11 von der Seite.
„ 12. „ cretacea Alth, Seite 127, von der Seite; Fig. 13 von oben.
„ 14. „ lactea Walker und Jakob, Seite 127, von der Seite; Fig. 15 vom Rande.
„ 16. „ horrida Reuss, Seite 130.
„ 17. „ tuberculata Wright, Seite 131.
„ 18. Calcarina calcitrapoides Lamarck, Seite 167.
„ 19. Polymorphina gibba d'Orbigny, Seite 128, von oben; Fig. 20 von der Seite.
„ 21. „ porrecta Reuss, Seite 125, von der Seite; Fig. 22 von oben.
„ 23. Rhabdogonium excavatum Reuss, Seite 92, von oben; Fig. 24 vom Rande.
„ 25. Polymorphina obtusa Reuss, Seite 126.
„ 26. „ globosa Bornemann, Seite 129.
„ 27. 28. Miliolina vitrea Karrer, Seite 20, von der Seite; Fig. 29 von oben.
„ 30. Polymorphina elliptica Reuss, Seite 124, vom Rande; Fig. 31 von der Seite.
„ 32. „ ampla Karrer, Seite 126.
„ 33. „ problema d'Orbigny, Seite 129, von oben; Fig. 34, 35 von der Seite.
„ 36. „ communis d'Orbigny, Seite 128, von der Seite; Fig. 37 von oben.
„ 38. Calcarina calcitrapoides Lamarck.
„ 39. Polymorphina lacrima Reuss, Seite 125, von der Seite; Fig. 40 von oben.
„ 41. 42. „ trigonula Reuss, Seite 129, von der Seite; Fig. 43 von oben.


1.
2
3.
4.
5.
6.
8.
9.
11.
10.
12.
14
15.
16.
18.
7.
41
42.
40.
39.
13.
19.
43.
21.
17.
37.
20.
36.
38.
24.
33.
23.
35.
22.
34.
29.
32.
25
26.
30.
31.
27.
28.

BRITISH MUSEUM
RAL HISTORY

Tafel XVIII.

Fig. 1. Anomalina complanata Reuss, Seite 153, von unten; Fig. 2 vom Rande; Fig. 3 von oben.
„ 4. Pulvinulina Haueri d'Orbigny, Seite 154, vom Rande; Fig. 5 von oben; Fig. 6 von unten.
„ 7. Anomalina Lorneiana d'Orbigny, Seite 152, von oben; Fig. 8 vom Rande; Fig. 9 von unten.
„ 10. „ ammonoides Reuss, Seite 152, von unten; Fig. 11 von oben; Fig. 12 vom Rande.
„ 13. „ Kochi Reuss, Seite 153, von oben; Fig. 14 von unten; Fig. 15 vom Rande.
„ 16. „ moniliformis Reuss, Seite 153, von oben; Fig. 17 vom Rande; Fig. 18 von unten.
„ 19. Discorbina Schloenbachi Reuss, Seite 164, von unten; Fig. 20 von oben; Fig. 21 vom Rande.
„ 22. „ lenticula Reuss, Seite 166, von oben; Fig. 23 von unten; Fig. 24 vom Rande.
„ 25. Truncatulina convexa Reuss, Seite 149, vom Rande; Fig. 26 von oben; Fig. 27 von unten.
„ 28. Discorbina Binkhorsti Reuss, Seite 164, von oben; Fig. 29 von unten; Fig. 30 vom Rande.
„ 31. Rotalina umbonella Reuss, Seite 156, vom Rande; Fig. 32 von unten; Fig. 33 von oben.
„ 34. Discorbina nitens Reuss, Seite 164, von oben; Fig. 35 vom Rande; Fig. 36 von unten.


1.
4.
19.
26.
27.
5
2.
20
6
25.
28.
3.
21.
7.
23.
22.
24.
9
29.
8.
30
18.
10.
11.
31.
34.
32.
12.
13.
17.
35.
14.
16.
33
36.
15.

BRITISH MUSEUM

Tafel XIX.

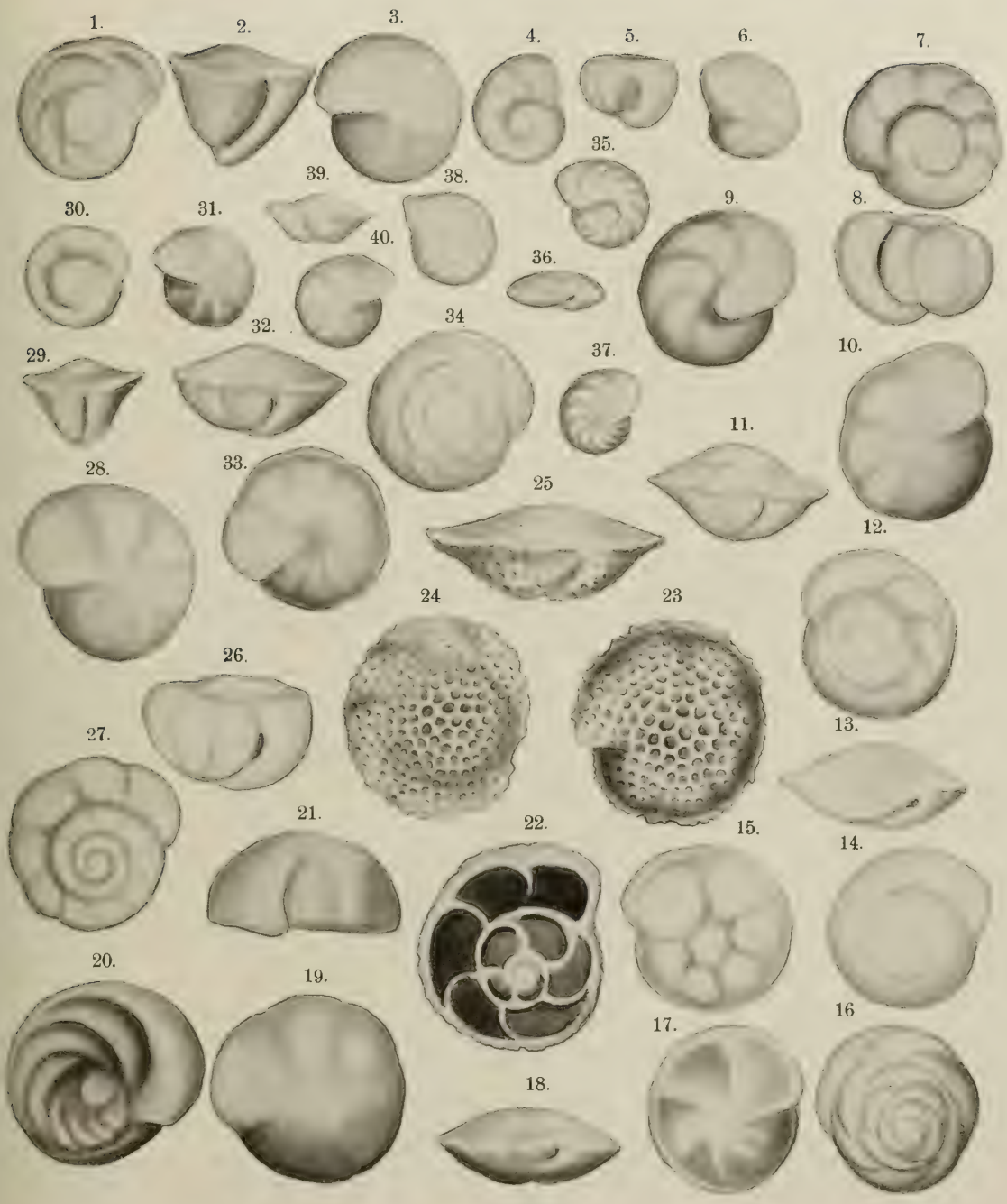
Fig. 1. Rotalina reticulata Reuss, Seite 157, von oben; Fig. 2 von unten; Fig. 3 vom Rande.
„ 4. Truncatulina Ungeriana d'Orbigny, Seite 150, von oben; Fig. 5 vom Rande; Fig. 6 von unten.
„ 7. Rotalina caracolla Römer, Seite 157, vom Rande; Fig. 8 von oben; Fig. 9 von unten.
„ 10. „ involuta Reuss, Seite 160, vom Rande; Fig. 11 von oben; Fig. 12 von unten.
„ 13. Discorbina obtusa d'Orbigny, Seite 165, von oben; Fig. 14 vom Rande; Fig. 15 von unten.
„ 16. Rotalina Kalenbergensis d'Orbigny, Seite 162, vom Rande; Fig. 17 von unten; Fig. 18 von oben.
„ 19. „ tuberculifera Reuss, Seite 162, von unten; Fig. 20 von oben; Fig. 21 vom Rande.
„ 22. Discorbina rudis Reuss, Seite 166, von oben; Fig. 23 vom Rande; Fig. 24 von unten.
„ 25. Rotalina Schloenbachi Reuss, Seite 160, von oben; Fig. 26 von unten; Fig. 27 vom Rande.
„ 28. Cymbalopora Poyei d'Orbigny, Seite 165, vom Rande; Fig. 29 von oben; Fig. 30 von unten.
„ 31. Operculina cretacea Reuss, Seite 175, von der Seite; Fig. 32 vom Rande.
„ 33. „ granulosa Leymerie, Seite 175, von der Seite; Fig. 34 vom Rande.

1
4.
19.
34.
33.
2.
5
20.
30.
32.
31.
3
6
29.
21
28.
7.
8.
22.
27.
26.
9.
24.
23.
25.
13
15
16
10.
11
12.
17.
18.
14.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel XX.

Fig. 1. Rotalina Micheliniana d'Orbigny, Seite 155, von oben; Fig. 2 vom Rande; Fig. 3 von unten.
„ 4. „ nitida Reuss, Seite 156, von oben; Fig. 5 vom Rande; Fig. 6 von unten.
„ 7. „ umbilicata d'Orbigny, Seite 156, von oben; Fig. 8 vom Rande; Fig. 9 von unten.
„ 10. Pulvinulina Partschiana d'Orbigny, Seite 154, von unten; Fig. 11 vom Rande; Fig. 12 von oben.
„ 13. Rotalina stelligera Reuss, Seite 158, vom Rande; Fig. 14 von oben; Fig. 15 von unten.
„ 16. „ Cordieriana d'Orbigny, Seite 158, von oben; Fig. 17 von unten; Fig. 18 vom Rande.
„ 19. Truncatulina refulgens Montfort, Seite 151, von unten; Fig. 20 von oben; Fig. 21 vom Rande.
„ 22. „ favosoides nov. spec., Seite 150, Schliff; Fig. 23 von unten; Fig. 24 von oben; Fig. 25 vom Rande.
„ 26. Rotalina Soldanii d'Orbigny, Seite 156, vom Rande; Fig. 27 von oben; Fig. 28 von unten.
„ 29. „ bembix Marsson, Seite 155, vom Rande; Fig. 30 von oben; Fig. 31 von unten.
„ 32. „ Karsteni Reuss, Seite 161, vom Rande; Fig. 33 von unten; Fig. 34 von oben.
„ 35. „ polyraphes Reuss, Seite 161, von oben; Fig. 36 vom Rande; Fig. 37 von unten.
„ 38. Discorbina regularis Perner, Seite 167, von oben; Fig. 39 vom Rande; Fig. 40 von unten.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
39.
38.
35.
30.
31.
40.
9.
8.
36.
32.
34.
29.
37.
10.
11.
28.
33.
25.
12.
24
23
26.
27.
13.
21.
22.
15.
14.
20.
19.
17.
16
18.

BRITISH MUSEUM

Tafel XXI.

Fig. 1. Globigerina cretacea d'Orbigny, Seite 169, von oben; Fig. 2 vom Rande; Fig. 3 von unten.
„ 4. „ digitata Brady, Seite 171.
„ 5. „ bulloides d'Orbigny, Seite 170, vom Rande; Fig. 6 von unten; Fig. 7 von oben.
„ 8. „ triloba Reuss, Seite 171.
„ 9. „ aequilateralis Brady, Seite 169, von unten.
„ 10. „ cretacea d'Orbigny, von unten.
„ 11. „ aequilateralis Brady, von oben.
„ 12. „ marginata Reuss, Seite 171, von oben; Fig. 13 vom Rande; Fig. 14 von unten.
„ 15. „ canaliculata Reuss, Seite 172, von oben; Fig. 16 vom Rande; Fig. 17 von unten.
„ 18. „ aspera Ehrenberg, Seite 170, von oben; Fig. 19 von unten; Fig. 20 vom Rande.
„ 21. „ aequilateralis Brady, Seite 169, von unten; Fig. 22 vom Rande; Fig. 23 von oben.
„ 24. „ canaliculata Reuss von oben; Fig. 25 von unten; Fig. 26 Schliffpräparat.
„ 27. Pullenia sphaeroides d'Orbigny, Seite 174, von vorne; Fig. 28 von der Seite.
„ 29. Sphaeroidina bulloides d'Orbigny, Seite 173, von unten; Fig. 30 von oben.
„ 31. 34. 37. Amphistegina Fleuriausi Reuss, Seite 176, von oben.
„ 32. 33. 38. „ „ „ vom Rande.
„ 35. 36. „ „ „ von unten.
„ 39. Discorbina globosa d'Orbigny, Seite 165, von unten; Fig. 40 vom Rande; Fig. 41 von oben.
„ 42. Siderolina cenomana Schacko, Seite 174.
„ 43. Rotalina spinulifera Reuss, Seite 162, von unten; Fig. 44 vom Rande; Fig. 45 von oben.
„ 46. Orbulina universa d'Orbigny, Seite 173, von oben; Fig. 47 von der Seite.

1.
2.
3.
12.
15
18.
19
21.
4.
8.
20.
22.
13.
16.
5.
6.
7.
24.
23.
14.
17.
11.
10.
9.
30.
29.
27.
26.
31.
25.
28.
32.
41.
40.
39.
38.
43.
33.
34.
42.
47.
46.
44.
36.
37.
35.
45.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel XXII.

Fig. 1. Cornuspira cretacea Reuss, Seite 18, von der Seite; Fig. 2 von vorne.
„ 2. Glandulina humilis Römer, Seite 83, von der Seite; Fig. 4 vom Rande.
„ 5. Planispirina agglutinans nov. spec., Seite 21, von oben; Fig. 6 von unten.
„ 7. Nonionina Soldanii d'Orbigny, Seite 174, von der Seite; Fig. 8 von vorne.
„ 9. Haplophragmium Canariense d'Orbigny, Seite 140, von vorne; Fig. 10 von der Seite.
„ 11. Nonionina Boueana d'Orbigny, Seite 175, von der Seite; Fig. 12 von vorne.
„ 13. Haplophragmium spinulosum nov. spec., Seite 139, von unten; Fig. 14 von oben; Fig. 15 vom Rande.
„ 16. Planispirina agglutinans nov. spec., Seite 21, von der unteren Seite; Fig. 17 von oben; Fig. 18 von der oberen Seite.
„ 19. Rotalina Brueckneri Reuss, Seite 159, von unten; Fig. 20 von oben; Fig. 21 vom Rande.
„ 22. Dimorphina minuta nov. spec., Seite 124.
„ 23. Nodosaria venusta Reuss, Seite 76.
„ 24. Dimorphina Ursulae nov. spec., Seite 123, von oben; Fig. 25 von der Seite.
„ 26. Rotalina Voltziana d'Orbigny, Seite 159, vom Rande; Fig. 27 von unten; Fig. 28 von oben.
„ 29. Haplostiche Soldanii Jones und Parker, Seite 18, von der Seite; Fig. 30 von oben.
„ 31. Nubecularia? Seite 20, von der Seite; Fig. 32 von oben.
„ 33. Ramulina globulifera Brady, Seite 135.
„ 34. Orbitolina concava Lamarck, Seite 145.
„ 35. Ammodiscus serpuloides variatio lacunosa, Seite 17.
„ 36. Calcarina calcitrapoides Lamarck, Seite 167.
„ 37. Spiroplecta biformis Parker und Jones, Seite 30, von oben; Fig. 38 von der Seite.
„ 39. Haplostiche foedissima Reuss, Seite 19.
„ 40. Textularia articulata Reuss, Seite 24, vom Rande; Fig. 41 von der Seite; Fig. 42 von oben.

1.
2.
3.
4
7.
9.
11.
13.
8.
10.
12.
34.
33
5.
6.
15.
14.
31.
35.
32.
40.
23.
17.
16.
36.
41.
24.
22.
25.
19.
30.
37.
18.
38.
39.
42.
20.
29.
26.
28.
27.
21.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel XXIII.

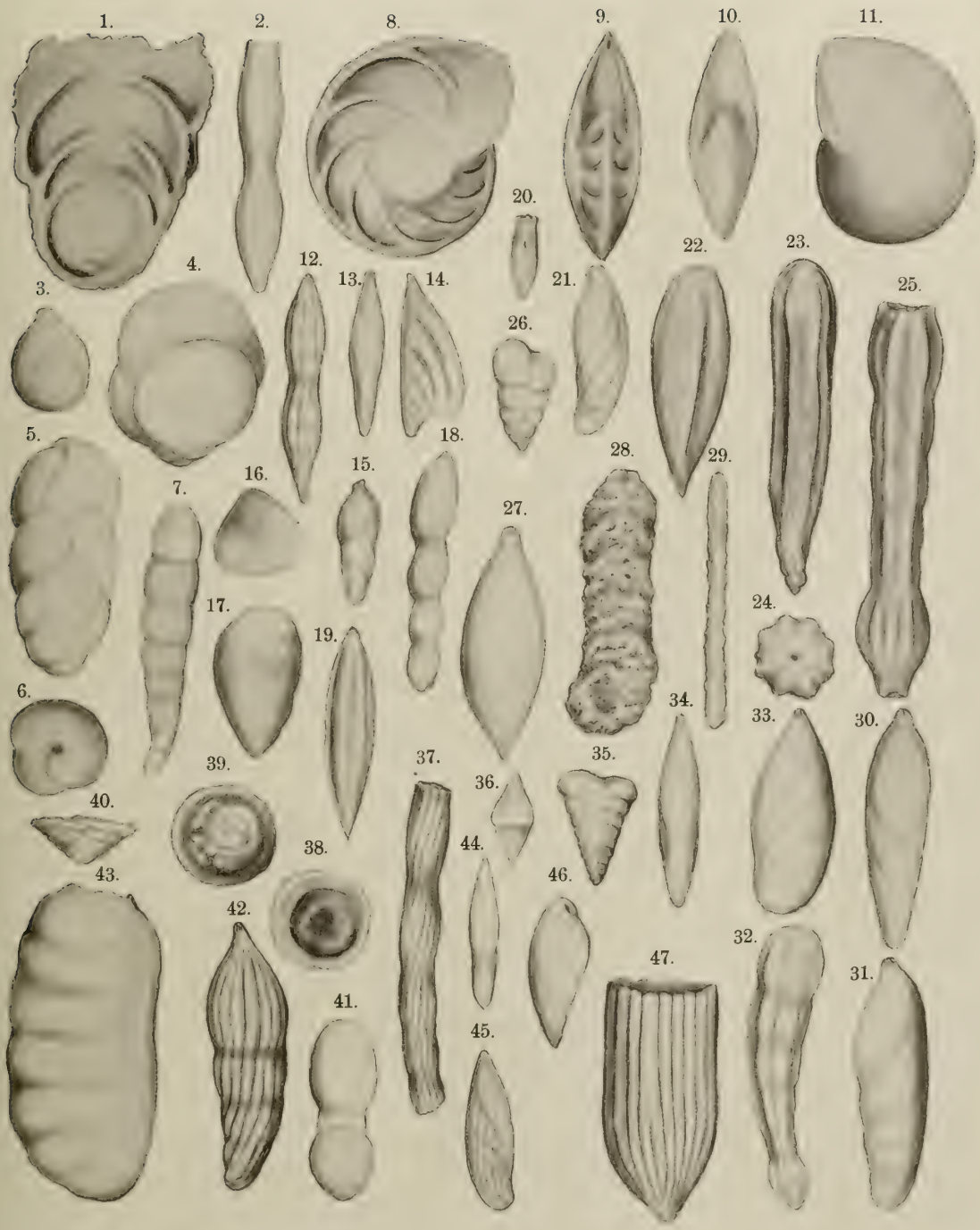
Fig. 1. Polyphragma variabile d'Orbigny, Seite 19, von vorne; Fig. 2 von der Seite; Fig. 3 Querschliff.
„ 4. 8. Cristellaria gaultina Berthelin, Seite 121, von vorne; Fig. 5, 6, 7, 9 von der Seite.
„ 10. Haplophragmium nonioninoides Reuss, Seite 141, von vorne; Fig. 11 von der Seite.
„ 12. Truncatulina lobatula d'Orbigny, Seite 151, von oben; Fig. 13 vom Rande; Fig. 14 von unten.
„ 15. 16. Valvulina gibbosa d'Orbigny, Seite 43.
„ 17. Lituola globigerinoides Perner, Seite 136, von der Seite; Fig. 18 von vorne.
„ 19. Cristellaria sulcifera Reuss, Seite 118, von der Seite; Fig. 20 von vorne.
„ 21. „ crepidula Fichtel und Moll, Seite 110, von der Seite; Fig. 22 vom Bauchrande.
„ 23. „ barbata nov. spec., Seite 121, von der Seite; Fig. 24 von vorne.
„ 25. „ gemmata Brady, Seite 115, von der Seite; Fig. 26 von vorne.
„ 27. Nodosaria siliqua Reuss, Seite 60.
„ 28. Lingulina furcillata Berthelin, Seite 85, vom Rande; Fig. 29 von der Seite; Fig. 30 von oben.
„ 31. Spiroplecta gracilis nov. spec., Seite 30, von der Seite; Fig. 32 von oben.
„ 33. Discorbina arcuata Reuss, Seite 163, von unten; Fig. 34 von oben; Fig. 35 vom Rande.
„ 36. Rhabdogonium articulatum Reuss, Seite 92, von der Seite; Fig. 37 von oben.
„ 38. „ Roemeri Reuss, Seite 92, von oben; Fig. 39, 40 von den Seiten.

1.
2.
3.
4.
5.
19.
32.
7.
8.
6.
10.
33.
20.
22.
31.
9.
34.
21.
11.
14.
12.
35.
25.
36.
13.
37.
24.
23.
15.
16.
38.
26.
39.
40.
29.
28.
27.
18.
17.
30.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HIST

Tafel XXIV.

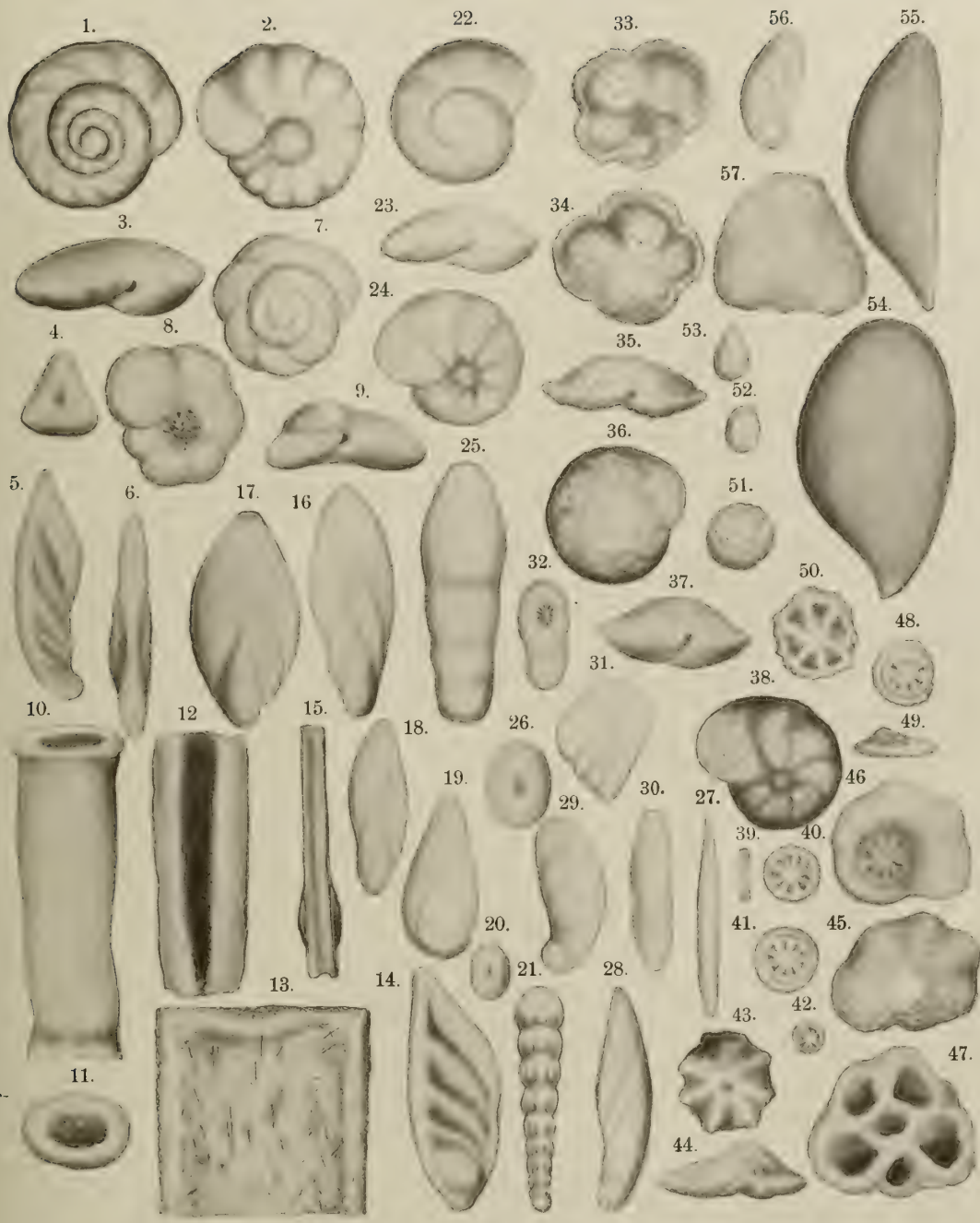
Fig. 1. Flabellina elliptica Nilsson, Seite 109, von der Seite; Fig. 2 vom Rande.
„ 3. „ „ „ Jugendform.
„ 4. Bulimina obesa Reuss, Seite 53.
„ 5. „ Puschi Reuss, Seite 53, von der Seite; Fig. 6 von oben.
„ 7. Nodosaria multilineata Marsson, Seite 71.
„ 8. Cristellaria exarata Reuss, Seite 121, von der Seite; Fig. 9 von vorne.
„ 10. „ Spachholtzi Reuss, Seite 115, von vorne; Fig. 11 von der Seite.
„ 12. Nodosaria longicauda Reuss, Seite 70.
„ 13. Vaginulina costata Cornuel, Seite 100, von vorne; Fig. 14 von der Seite.
„ 15. Heterostomella abbreviata Terquem, Seite 133.
„ 16. Bulimina trigona Chapman, Seite 52, von oben; Fig. 17 von der Seite.
„ 18. Nodosaria Lilli Reuss, Seite 57.
„ 19. Nodosaria orthopleura Reuss, Seite 78.
„ 20. Cristellaria protosphaera Reuss, Seite 113, von oben; Fig. 21 von der Seite.
„ 22. Nodosaria paucicosta Römer, Seite 75.
„ 23. „ obscura Reuss, Seite 75, von der Seite; Fig. 24 von oben.
„ 25. „ latejugata Gümbel, Seite 79.
„ 26. Gaudryina minima nov. spec., Seite 37.
„ 27. Lagena apiculata Reuss, Seite 103.
„ 28. Haplophragmium foliaceum Brady, Seite 139, von der Seite; Fig. 29 vom Rande.
„ 30. Cristellaria Schloenbachi Reuss, Seite 110, vom Bauchrande; Fig. 31 von der Seite.
„ 32. Nodosaria Marcki Reuss, Seite 71.
„ 33. Cristellaria laevigata Reuss, Seite 116, von der Seite; Fig. 34 von vorne.
„ 35. Textularia anceps Reuss, Seite 25, von der Seite; Fig. 36 von oben.
„ 37. Nodosaria polyphragma Reuss, Seite 74.
„ 38. Orbitolina concava Lamarck, Seite 145, von oben; Fig. 39 von unten; Fig. 40 vom Rande.
„ 41. Nodosaria limbata d'Orbigny, Seite 62.
„ 42. Cristellaria costulata Chapman, Seite 115.
„ 43. Planispirina agglutinans nov. spec., Seite 21.
„ 44. Vaginulina discors Koch, Seite 101, von vorne; Fig. 45 von der Seite.
„ 46. Bulimina acuta Reuss, Seite 51.
„ 47. Nodosaria fissicostata Gümbel, Seite 73.


1.
2.
8.
9.
10.
11.
20.
3.
4.
12.
13.
14.
21.
22.
23.
25.
26.
5.
18.
28.
29.
16.
15.
7.
27.
17.
24.
19.
6.
34.
33.
30.
39.
37.
35.
36.
40.
38.
44.
46.
43.
42.
32.
47.
41.
31.
45.

BRITISH MUSEUM

Tafel XXV.

Fig. 1. Rotalina micromphala Ehrenberg, Seite 158, von oben; Fig. 2 von unten; Fig. 3 vom Rande.
„ 4. Cristellaria Bononiensis Berthelin, Seite 112, von oben; Fig. 5 von der Seite; Fig. 6 von vorne.
„ 7. Discorbina Vilardeboana d'Orbigny, Seite 163, von oben; Fig. 8 von unten; Fig. 9 vom Rande.
„ 10. Bathysiphon filiformis Sars, Seite 16, von der Seite; Fig. 11 von oben; Fig. 12 halb angeschliffen; Fig. 13 Dünnschliff mit Nadeln, stark vergrössert.
„ 14. Vaginulina truncata Reuss, Seite 99, von der Seite; Fig. 15 vom Rande.
„ 16. 17. 18. 19. Polymorphina proteus Beissel-Holzapfel, Seite 131.
„ 20. Lingulina semiornata Reuss, Seite 85, von oben; Fig. 21 von der Seite.
„ 22. Discorbina araucana d'Orbigny, Seite 163, von oben; Fig. 23 vom Rande; Fig. 24 von unten.
„ 25. Lingulina stillula Berthelin, Seite 86, von der Seite; Fig. 26 von oben.
„ 27. Cristellaria crepidula Ficht. Moll, Seite 110, vom Rande; Fig. 28 von der Seite.
„ 29. „ cymboides d'Orbigny, Seite 111, von der Seite; Fig. 30 von vorne.
„ 31. Polymorphina dilatata Reuss, Seite 131, von der Seite; Fig. 32 von oben.
„ 33. Discorbina planoconvexa Seguenza, Seite 165, von unten; Fig. 34 von oben; Fig. 35 vom Rande.
„ 36. Rotalina Haidingeri d'Orbigny, Seite 159, von oben; Fig. 37 vom Rande; Fig. 38 von unten.
„ 39. Calcarina rotula nov. spec., Seite 168, kleine Scheibe vom Rande; Fig. 40 von der Fläche; Fig. 41 und 48 Scheibe mit Doppelkranz; Fig. 42 ganz kleine Scheibe; Fig. 43, 44 ausgebildete Schale vom Rande; Fig. 45 von oben; Fig. 46 von unten; Fig. 47 grosse Schale mit verlorener Hülle; Fig. 49 Scheibe mit Kegelansatz; Fig. 50 Scheibe mit stärkeren Strahlen. Auf Seite 168 des beschreibenden Textes zu Calcar. rotula ist Zeile 13 von oben statt Fig. 41, 49 zu lesen „Fig. 41, 48".
„ 51. Thurammina splendens nov. spec. variatio porosa, Seite 176, rund; Fig. 52 oval; Fig. 53 birnförmig.
„ 54. Pseudocythere Bristovii Jones, Seite 184, rechte Schale von der Fläche; Fig. 55 vom Rande.
„ 56. Nonionina scapha Fichtel & Moll, Seite 175.
„ 57. Calcarina rotula; Fig. 47 von unten gesehen.

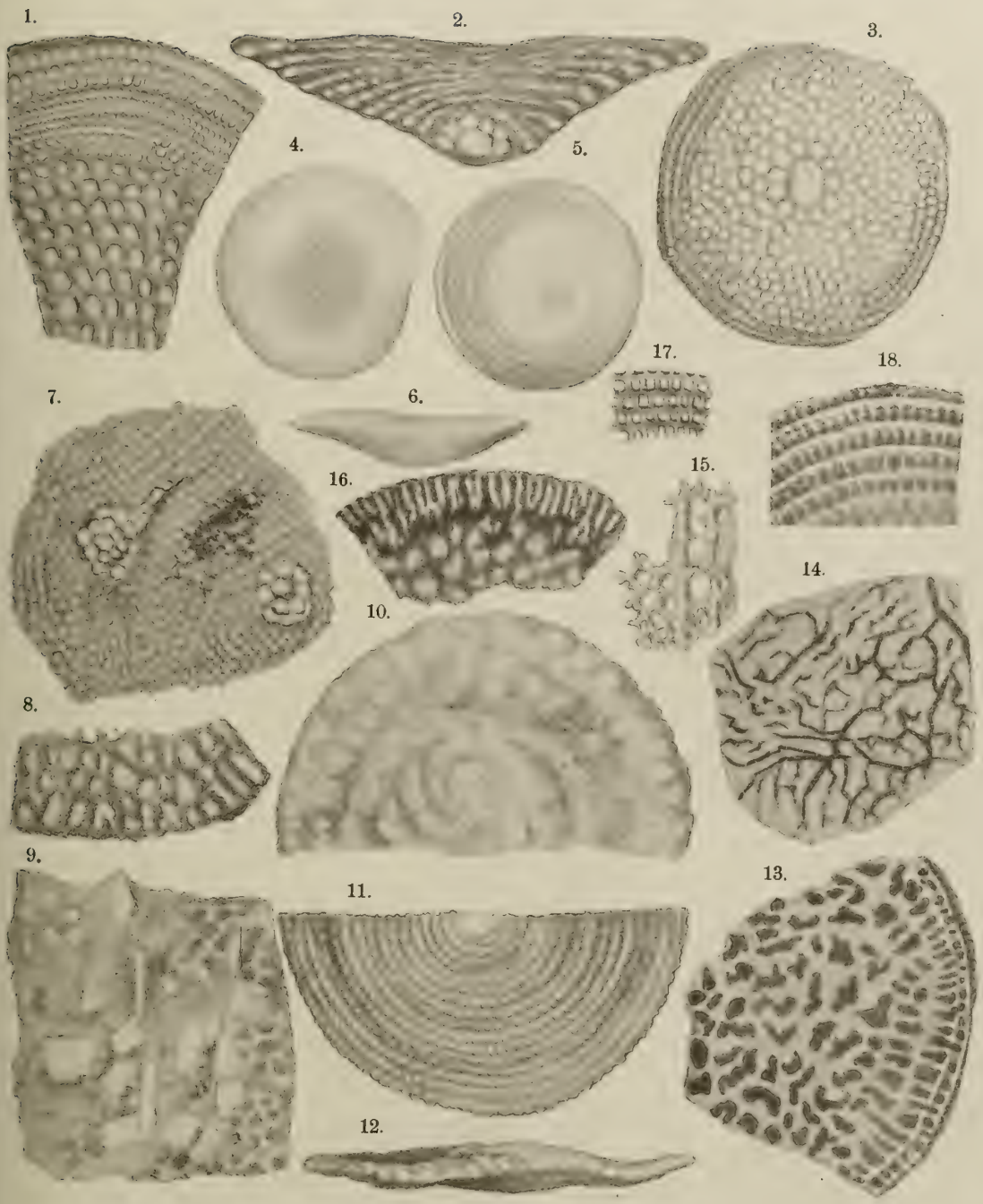

1.
2.
22.
33.
56.
55.
57.
3.
7.
23.
34.
4.
8.
24.
54.
53.
35.
52.
9.
36.
25.
5.
6.
17.
16
51.
32.
37.
50.
48.
31.
38.
10.
12
15.
18.
26.
49.
19.
29.
30.
27.
46
39.
40.
20.
41.
45.
21.
28.
13.
14.
42.
43.
47.
11.
44.

BRITISH MUSEUM

Tafel XXVI.

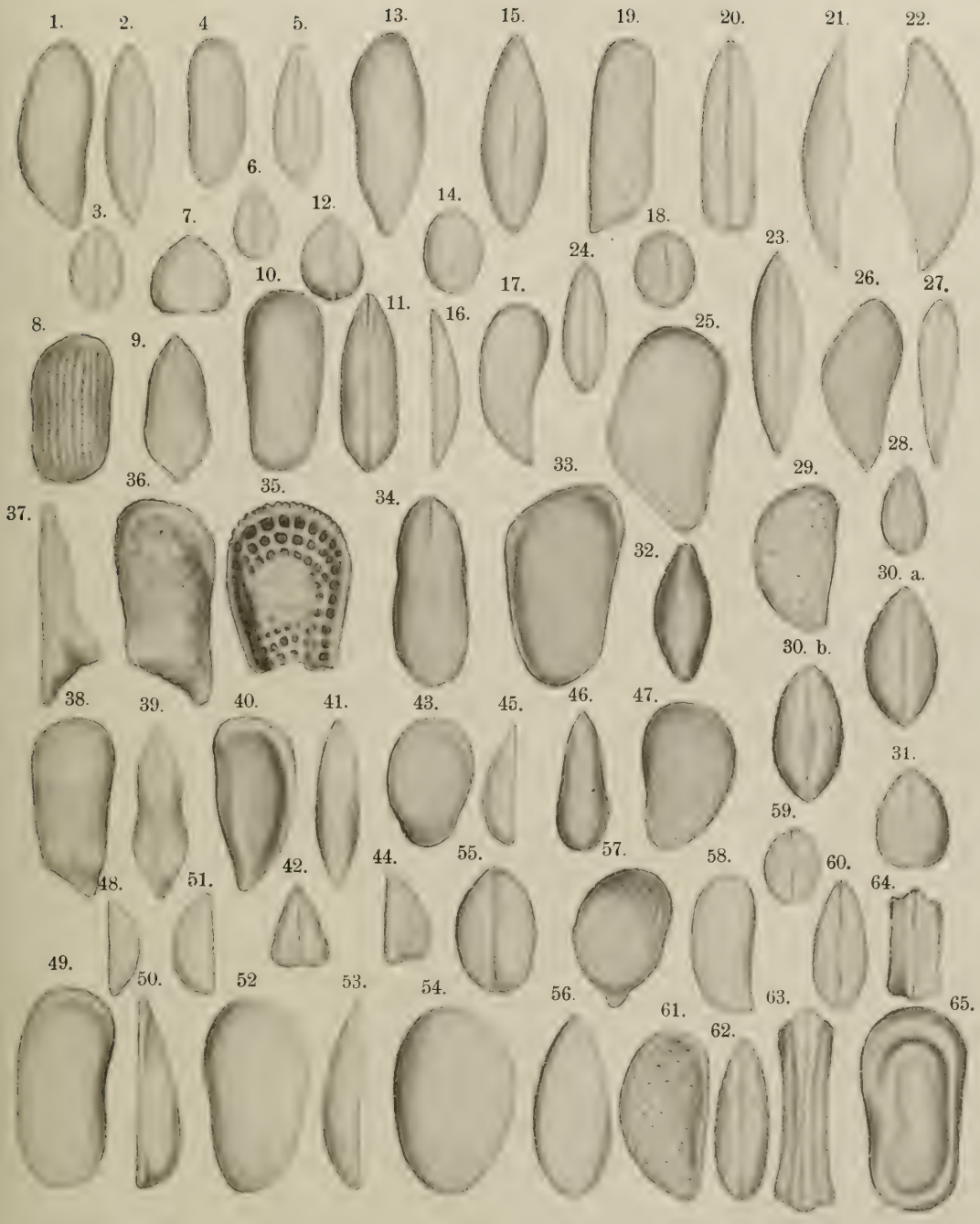
Orbitolina concava Lamarck, Seite 145.

Fig. 1. Schliff durch den mittleren und Randtheil, Maschen verschiedener Grösse.
„ 2. Vertikalschliff durch eine schüsselförmige Schale.
„ 3. Flächenschliff „ „ „ „
„ 4. Schüsselförmige Schale von oben; Fig. 5 von unten; Fig. 6 vom Rande.
„ 7. Neue Anlagerungsnester, glaukonitische Wolken, Schliffpräparat.
„ 8. Gegen den Mantel vorgedrungene Centralmaschen, Schliffpräparat.
„ 9. Feinst ausgeschliffene Centralsubstanz.
„ 10. Flache Schale von oben; Fig. 11 von unten; Fig. 12 vom Rande.
„ 13. Schliff durch eine calcinirte Schale, klobige Glaukoniteinlagerung.
„ 14. „ „ „ „ „ Glaukonitausfüllung der Klüfte.
„ 15. Stark vergrössertes Maschennetz, Schliffpräparat.
„ 16. Glaukonitische Vertretung des Maschengerüstes im Centrum der Schale.
„ 17. Schliff durch das Mantelnetz.
„ 18. Glaukonitische Einlagerung in das Mantelgerüste.


1.
2.
3.
4.
5.
17.
18.
7.
6.
16.
15.
14.
10.
8.
9.
11.
13.
12.

Tafel XXVII.

Fig. 1. Bairdia arcuata v. Münster, Seite 178, rechte Schale; Fig. 2 Längendurchschnitt; Fig. 3 Querschnitt.
„ 4. Bairdia modesta Reuss, Seite 179, linke Schale; Fig. 5 Längendurchschnitt; Fig. 6 Querschnitt.
„ 7. Loxoconcha subovata v. Münster, Seite 183, Querschnitt; Fig. 8 rechte Schale; Fig. 9 Längenquerschnitt.
„ 10. Cytheridea tenuis Reuss, Seite 183, linke Schale; Fig. 11 Längendurchschnitt; Fig. 12 Querschnitt.
„ 13. Bairdia Harrisiana Jones, Seite 178, linke Schale; Fig. 14 Querschnitt; Fig. 15 Längendurchschnitt.
„ 16. Paracypris siliqua Jones und Hinde, Seite 179, Hälfte des Längendurchschnitts; Fig. 17 rechte Schale.
„ 18. Cytherideis parallela Jones und Hinde, Seite 186, Querschnitt; Fig. 19 linke Schale; Fig. 20 Längendurchschnitt.
„ 21. Macrocypris Wrighti Jones und Hinde, Seite 180, Hälfte des Längendurchschnittes; Fig. 22 linke Schale.
„ 23. Pontocypris Bosquetiana Jones und Hinde, Seite 180, Längendurchschnitt; Fig. 24 Querschnitt; Fig. 25 rechte Schale.
„ 26. Pontocypris dactylus Egger, Seite 180, rechte Schale; Fig. 27 Längendurchschnitt; Fig. 28 Querschnitt.
„ 29. Xestoleberis tumida Reuss, Seite 184, rechte Schale; Fig. 30 a) Rücken-, b) Bauchansicht; Fig. 31 Querschnitt.
„ 32. Pontocypris Ursulae nov. spec., Seite 181, Querschnitt; Fig. 33 rechte Schale; Fig. 34 Längendurchschnitt.
„ 35. Cythereis ornatissima Reuss, Seite 182, linke Schale.
„ 36. Cytheropteron umbonatum Williamson, Seite 185, linke Schale; Fig. 37 halber Längendurchschnitt.
„ 38. Cythere Harrisiana Jones, Seite 181, rechte Schale; Fig. 39 Längendurchschnitt.
„ 40. „ Geinitzi Reuss, Seite 182, linke Schale; Fig. 41 Längendurchschnitt; Fig 42 Querschnitt.
„ 43. Cytheropteron concentricum Reuss, Seite 185, var. virginea, rechte Schale; Fig. 44 halber Querschnitt; Fig. 45 halber Längendurchschnitt.
„ 46. Cythere Jurinei v. Münster, Seite 181, Längendurchschnitt; Fig. 47 linke Schale.
„ 48. Cytherella Münsteri Römer, Seite 187, halber Querschnitt; Fig. 49 rechte Schale; Fig. 50 halber Längendurchschnitt.
„ 51. Cytherella obovata Jones und Hinde, Seite 187, halber Querschnitt; Fig. 52 linke Schale; Fig. 53 halber Längendurchschnitt.
„ 54. Cytherella ovata Römer, Seite 186, linke Schale; Fig. 55 Querschnitt; Fig. 56 Längendurchschnitt.
„ 57. Cytheropteron concentricum Reuss, Seite 185, rechte Schale.
„ 58. Bythocypris simulata Jones und Hinde, Seite 179, rechte Schale; Fig. 59 Querschnitt; Fig. 60 Längendurchschnitt.
„ 61. Cytheridea perforata Reuss, Seite 183, rechte Schale; Fig. 62 Längendurchschnitt.
„ 63. Cytherella Williamsoniana Jones, Seite 188, Längendurchschnitt; Fig. 64 Querschnitt; Fig. 65 linke Schale.


1.
2.
4
5.
13.
15.
19.
20.
21.
22.
6.
3.
7.
12.
14.
18.
24.
23.
26.
27.
10.
11.
16.
17.
8.
9.
25.
28.
36.
35.
33.
29.
37.
34.
32.
30. a.
30. b.
38.
39.
40.
41.
43.
45.
46.
47.
31.
59.
48.
51.
42.
44.
55.
57.
58.
60.
64.
49.
50.
52
53.
54.
56.
61.
63.
65.
62.

BRITISH MUSEUM

Inhalt.

Seite

Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen.
Von *Dr. Joseph Georg Egger.* (Mit 27 Tafeln) 1

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

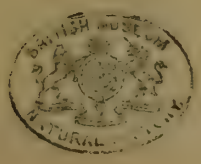
DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

EINUNDZWANZIGSTEN BANDES

ZWEITE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER LXXIII. BAND.



MÜNCHEN 1901.

VERLAG DER K. AKADEMIE

IN KOMMISSION DES G. FRANZ'SCHEN VERLAGS (J. ROTH).

Zur

Kenntniss der Graphitlagerstätten.

Chemisch-geologische Studien

von

Ernst Weinschenk.

II. Alpine Graphitlagerstätten.

(Anhang: **Die Talkschiefer und ihr Verhältniss zu den Graphitschiefern.**)

(Mit 2 Tafeln.)

In der sogenannten „Schieferhülle“ der Centralalpen sind graphitführende Schiefer weit verbreitet. Doch ist nur selten der Graphitgehalt in einem Maasse angereichert, dass eigentliche Graphitlagerstätten entstehen, in welchen eine bergmännische Gewinnung von Graphit stattfinden kann. Vielmehr handelt es sich im Allgemeinen um schwarze, abfärbende‘ glimmerschieferartige Gesteine, welche durch Uebergänge mit den umgebenden graphitfreien Schiefern verbunden sind.

Abgesehen von ganz untergeordneten Vorkommnissen im Gebiete des Monte Rosa, speziell im Antronathal, sind nur in den östlichen und den westlichen Ausläufern der Alpen bedeutendere Einlagerungen von Graphit bekannt geworden, welche aber in ihren geologischen Verhältnissen soviel Aehnlichkeit mit einander aufweisen, dass sie unzweifelhaft einem und demselben Typus von Lagerstätten zuzuzählen sind, der indess durchaus nicht auf den Alpen beschränkt zu sein scheint, sondern eine ziemlich weit verbreitete Weltgruppe darstellt. Die Varietäten des in diesen Lagerstätten auftretenden „harten“ Graphites, der weiter unten charakterisirt wird, zeigen einen so bezeichnenden Habitus, dass es mir, auch ohne die näheren Umstände des Vorkommens zu kennen, erlaubt erscheint, aus dem Auftreten solcher Graphite allein schon auf die Zugehörigkeit eines Vorkommnisses zu dieser Gruppe zu schliessen. Derartige Proben erhielt ich z. B. durch die Freundlichkeit von O. A. Derby von Barreiros bei Minas Novas in Brasilien, und ganz ähnlich scheinen auch die Verhältnisse bei Wlady-Kawkas im Kaukasus zu sein.

Was die alpinen Vorkommnisse speziell betrifft, so werden diese am Nordabhang der östlichen Ausläufer der Niedern Tauern, der sogenannten Rottenmanner Tauern in Steyermark in grösserem Maasse ausgebeutet, wo ein Streifen von schwarzen Schiefern mit eingelagerten Graphitflötzen im Oberennsthal beginnend, dem Palten- und Liesingthal entlang sich

bis zum Semmering hinzieht. In den westlichen Alpen sind es vor allem die Ausläufer der Meeralpen an der ligurischen Küste, der sogenannte ligurische Appennin, welcher namentlich im Thale der Bormida bei Bagnasco sehr umfangreiche Lagerstätten von Graphit umschliesst, ferner die südöstlichen Theile der kottischen Alpen, wo in den Waldenserthälern bei Pinerolo unweit Turin ein ziemlich lebhafter Bergbau auf Graphit betrieben wird.

Wenn auch die vorherrschenden Begleitgesteine — im Westen quarzitische Bildungen von enormer Mächtigkeit, im Osten sehr viel weniger mächtige, phyllitartige Schiefer — einen gewissen Unterschied nicht verkennen lassen, so sind doch die Verhältnisse derselben so übereinstimmend, dass es gerechtfertigt erscheint, diesen Unterschieden nur die Bedeutung von Faciesbildungen einer und derselben Formationsgruppe beizumessen, deren lokale eigenartige Ausbildung eines der zahlreichen interessanten geologischen Probleme darbietet, denen wir in den Alpen allenthalben begegnen. Eine eingehendere Besprechung und Zusammenfassung aller hier in Betracht kommenden Verhältnisse erscheint um so mehr am Platze, als frühere Untersuchungen stets nur die eine oder die andere Seite des Bildes beleuchteten und so nicht dazu gekommen sind, aus der Gesammtheit der Erscheinungen Schlüsse auf die genetischen Momente zu ziehen, welche sich gerade hier in allen Details verfolgen lassen, und deren eingehende Erörterung, wie die Folge zeigen wird, zahlreiche geologische wie petrographische Fragen ihrer Lösung näher führt, welche heute noch zu den am meisten umstrittenen gehören. Von den Vorkommnissen des ligurischen Appennins habe ich allerdings erst in der allerletzten Zeit Kunde erhalten, und von dort wurde mir nur eine kurze Beschreibung des Vorkommens des Graphites selbst, sowie eine Reihe von Proben mitgetheilt, die aber völlig mit denjenigen der Ostalpen übereinstimmen, welche ich allein genauer zu studieren Gelegenheit hatte. In den kottischen Alpen bot mir eine kurze Orientirungstour im vergangenen Sommer Gelegenheit eine ganze Reihe von Erscheinungen kennen zu lernen, welche mir auch in der Steyermark aufgefallen waren, und die sich dort für die Auffassung dieser Vorkommnisse als massgebend erwiesen. Auch die mikroskopische Untersuchung der Gesteine, welche den Graphit hier begleiten, zeigt eine so grosse Uebereinstimmung der beiden Vorkommnisse, dass ich dieselben für durchaus aequivalente Bildungen halten möchte. Doch beruhen die im Folgenden niedergelegten Beobachtungen und Erklärungsversuche für die Entstehung des „alpinen Typus“ der Graphitlagerstätten in der Hauptsache auf den Studien an dem steyrischen Vorkommniss, welches ich Dank dem

Entgegenkommen der dort massgebenden Persönlichkeiten an Ort und Stelle eingehender studieren konnte. Speciell dem Herrn Bergingenieur E. v. Miller in Graz, sowie den Herren Betriebsleitern Jenull in St. Michael und Rassauer-Scropek in Mautern bin ich für die umfassende Unterstützung, welche sie mir bei meinen Arbeiten zu Theil werden liessen, zu grossem Danke verpflichtet.

Die hauptsächlichste Literatur über die hier speciell in Frage kommenden Vorkommnisse, ist folgende:

Paul, Graphit vom Paltenthal bei Rottenmann, Steyermark. Verh. geol. Reichsanst. 1871, 169.

M. Vacek, Ueber die krystallinische Umrandung des Grazer Beckens. Ebenda 1890, 9.

C. v. John, Ueber steyerische Graphite. Ebenda 1892, 413.

D. Stur, Funde von untercarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrande der Centralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrb. geol. Reichsanst. 1883, **33**, 189.

H. v. Foullon, Ueber die petrographische Beschaffenheit der krystallinischen Schiefer der untercarbonischen Schichten und einiger älterer Gesteine aus der Gegend von Kaisersberg bei St. Michael ob Leoben und krystallinischer Schiefer aus dem Palten- und oberen Ennsthal in Obersteyermark. Ebenda 207.

J. W. Gregory, The Waldensian gneisses and their place in the cottian series. Quart. journ. 1894, **50**, 232.

S. Franchi und V. Novarese, Appunti geologici e petrografici sui dintorni di Pinerolo. Boll. com. geol. Ital. 1895, **26**, 385 und 422.

Geologischer Ueberblick.

Die Zone phyllitartiger Gesteine, welche das Centralmassiv der Alpen namentlich auf seiner Nordabdachnug in fast ununterbrochener Reihenfolge begleiten, ist in den östlichen Ausläufern der Niedern Tauern, den sogenannten Rottenmanner Tauern, vom Oberennsthal beginnend bis an den Semmering in einer westöstlichen Erstreckung von nahezu $1^1/_2$ Breitegraden ausgezeichnet durch das Auftreten mehrerer Horizonte schwarzer, abfärbender Schiefer, welche nach den Untersuchungen von Foullon als graphitführende Chloritoidschiefer anzusprechen sind. Diese wechsellagern mit eigentlichen Phylliten bald von mehr glimmerschieferartigem Habitus, bald mehr vom Aussehen ächter Glanzschiefer, welche als Glimmerschiefer, als Thonglimmerschiefer oder als Phyllite schlechtweg bezeichnet wurden, und die in ihrer äusseren Erscheinung völlige Uebereinstimmung aufweisen mit den Schiefern, welche man sonst in der „Phyllitzone" der Alpen zu beobachten gewohnt ist. Weniger mächtige Zwischenlagerungen von Chloritschiefern und Kalken vervollständigen hier wie anderwärts das geologische Bild, welches diese Formationsreihe darbietet.

Diese Gesteine, die sonst für den Geologen wie für den Petrographen eine durchaus räthselhafte Erscheinung darbieten, und für welche im Allgemeinen eine einigermaassen annehmbare Deutung nur durch Analogie mit vereinzelten, besser charakterisirten Vorkommnissen möglich ist, mit welchen sie durch Uebergänge verbunden sind, erreicht hier, namentlich im Bereich der schwarzen Schiefer selbst ein besonderes Interesse durch das Auftreten technisch verwerthbarer Einlagerungen von Graphit einestheils, welche innerhalb dieser Schiefer nach Art schwacher Flötze vorhanden sind, anderntheils durch glückliche Funde ziemlich wohl erhaltener Fossilreste, welche eine Feststellung des Alters der hier vorliegenden Formationsgruppe wenigstens mit einiger Sicherheit gestatten.

In solchen, allerdings seltenen Vorkommnissen, welche bei einem Versuchsbau auf Graphit im Pressnizgraben unweit Kaisersberg bei St. Michael aufgefunden worden waren, gelang es Stur, eine Reihe von Pflanzenresten zu bestimmen, welche, obwohl zum Theil schlecht erhalten, es doch wenigstens

in höchstem Grade wahrscheinlich machten, dass hier ein alpiner Repräsentant der sogenannten Schatzlarer Schichten vorliegt. Die besterhaltenen Pflanzenreste wurden bestimmt als:

Calamites ramosus,
Pecopteris lonchitica Bgt.,
„ cf. Mantelli Bgt.,
Lepidodendron phlegmaria St.,
Sigillaria cf. Horovskyi Stur.

Auch mir liegen eine Reihe unzweifelhafter Carbonpflanzenreste vor, welche ich der Liebenswürdigkeit des Herrn E. v. Miller verdanke, der sie in seinem Graphitwerk im Leimser Graben, südlich von Kammern aufgefunden hat, einer Localität, welche wenig nordwestlich von dem ersten Fundorte liegt. Herr Professor Rothpletz hatte die Freundlichkeit, die einzelnen, ziemlich gut erhaltenen Reste zu bestimmen, worüber er mir Folgendes mittheilte: „der Erhaltungszustand der Pflanzenreste ist ausreichend zur Bestimmung des geologischen Horizontes. Neben einem Sigillariabruchstück im Aspidienzustand liegen zweifellos die charakteristischen Leitfossilien des oberen Carbons, der sogenannten Ottweiler Schichten, in Pecopteris arborescens und Neuropteris flexuosa vor, welche das Auftreten der productiven Steinkohlenformation in den schweizer und französischen Alpen allenthalben charakterisiren; die Vorkommnisse von Leims gehören somit nicht der unteren, sondern vielmehr der oberen Etage des Obercarbons an.“ Die Pflanzenreste selbst finden sich in einem normalen Graphitchloritoidschiefer, welcher das Nebengestein einer Graphiteinlagerung bildet, und der in Beziehung auf seine mikroskopische Beschaffenheit, seine krystallinische Structur, seinen Graphitgehalt in nichts von der normalen Ausbildung dieser Gesteine abweicht. Während aber weitaus an den meisten Stellen diese dichten, schwarzen Schiefer eine intensive Faltung und Zusammenpressung erlitten haben, welche sich z. Th. durch den welligen Verlauf der Schichtung, z. Th. durch Transversalschieferung, z. Th. endlich durch feine Fältelung zu erkennen geben, sind die pflanzenführenden Gesteine ziemlich eben schieferig, wie auch die Pflanzenreste, welche mir aus dem Leimser Graben vorliegen, in keiner Weise die Verzerrungen und Veränderungen ihrer Form aufweisen, die Stur als charakteristisch für die Vorkommnisse aus dem Pressnizgraben anführt.

Wohl erhaltene Pflanzenreste, wie die hier beschriebenen, sind indess auch in Leims grosse Seltenheiten, und man findet viel häufiger auf den Schichtflächen ausgezogene Stengel, die eine einigermassen sichere Bestimmung nicht

mehr zulassen, und die übergehen in dünne, glänzende Streifen, welche auf den Schichtflächen der stärker zusammengepressten Schiefer in grosser Anzahl vorhanden sind.

Jedenfalls ist als unzweifelhaft festgestellt anzusehen, dass die in ihrem ganzen Gefüge rein krystallinischen Schiefer an der Nordabdachung des Rottenmanner Tauern gegen das Palten- und Liesingthal zu, einen Schichtencomplex von carbonischem Alter darstellen, der ursprünglich sich nur in Form von klastischen Sedimenten, von Thonschiefern, Sandsteinen, Conglomeraten und Kalken mit zwischengelagerten, wenig mächtigen Kohlenflötzen gebildet haben kann, und dessen krystallinische Natur eine secundäre, durch spätere Ereignisse erworbene Eigenschaft ist, Ereignisse, welche gleichzeitig die Umbildung der in diesen Gesteinen vorhandenen kohligen Substanz in Graphit bewirkten.

Stur weist vor allem auf die tektonischen Störungen hin, welche diese Metamorphose bewirkt haben sollten, die Verzerrungen, welche die von ihm untersuchten Fossilreste fast ausnahmslos zeigen, die Faltung und Fältelung der Schiefer und endlich die bedeutenden Dislocationen im Grossen, welche die Aufstauung der Alpen im Gefolge hatte, und auf welche später eingegangen werden soll. Auch Foullon findet in den Ergebnissen seiner petrographischen Untersuchungen zahlreiche Beweise für die Annahme einer dynamischen Metamorphose. So gilt denn heutzutage das hier in Betracht kommende Gebiet neben den schweizer Vorkommnissen vom Nufenen, Lukmanier etc. und neben dem norwegischen aus der Gegend von Bergen als hauptsächlichster Beweis für die Theorie des Dynamometamorphismus, für die Möglichkeit eines Uebergangs klastischer Gesteine in eigentliche krystallinische Schiefer durch die einfache Einwirkung mechanischer Kräfte, wie sie bei der Gebirgsfaltung sich entwickelt haben.

Betrachten wir in dieser Richtung die geologischen Verhältnisse etwas näher, so lassen sich diese am besten an zwei Profilen erläutern, welche von Herrn E. v. Miller aufgenommen und mir in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt wurden.

Profil Nr. 1 schneidet im westlichen Theil des Gebietes von Schwarzenbach im Paltenthal, östlich von Rottenmann ausgehend, annähernd in nordsüdlicher Richtung durch den als Sunk bezeichneten Graben bis zum Jagdhaus Hohentauern. Ein einfacher, fast ganz symmetrischer Sattel der als carbonisch anzusehenden Schichtenreihe wird auf seinem Südflügel überlagert von den gewaltigen Kalkmassen des Triebensteins, welche im Allgemeinen ziemlich dicht sind und eine äusserst massige Ausbildung aufweisen.

Diese Kalke, die sich von den wenig mächtigen, aber vollständig marmorisirten Kalkeinlagerungen der carbonischen Ablagerungen selbst durch dichteres Gefüge und weniger rein weisse Farbe unterscheiden, werden im Allgemeinen als silurische Gesteine angesehen, was auf im höchsten Grade complicirte Lagerungsverhältnisse schliessen liesse, für welche in diesen Vorkommnissen keine recht charakteristischen Anzeichen vorhanden sind. Man findet hier vor Allem nirgends die bezeichnenden Rutschflächen und die Reibungsbreccien, welche sich bei so bedeutenden Massenbewegungen stets einzustellen pflegen, und da auch die Bestimmung des Schichtensystems selbst als silurisch nach einzelnen recht schlecht bestimmbaren, durchaus nicht unzweifelhaften Fossilfunden einestheils nach der allgemeinen petrographischen Beschaffenheit der Gesteine anderntheils nicht als einwandfrei zu bezeichnen ist, so dürfte es wohl noch weiterer Beweise bedürfen, um diese Frage endgiltig zu erledigen. Auch die Lagerungsverhältnisse in dem Profil durch den Talkbergbau Mautern, welches weiter unten folgt, und wo die Graphitschiefer ebenso wie hier von Kalken überlagert werden, sind nicht derart, dass man ohne dringende Beweise an eine Ueberschiebung glauben möchte.

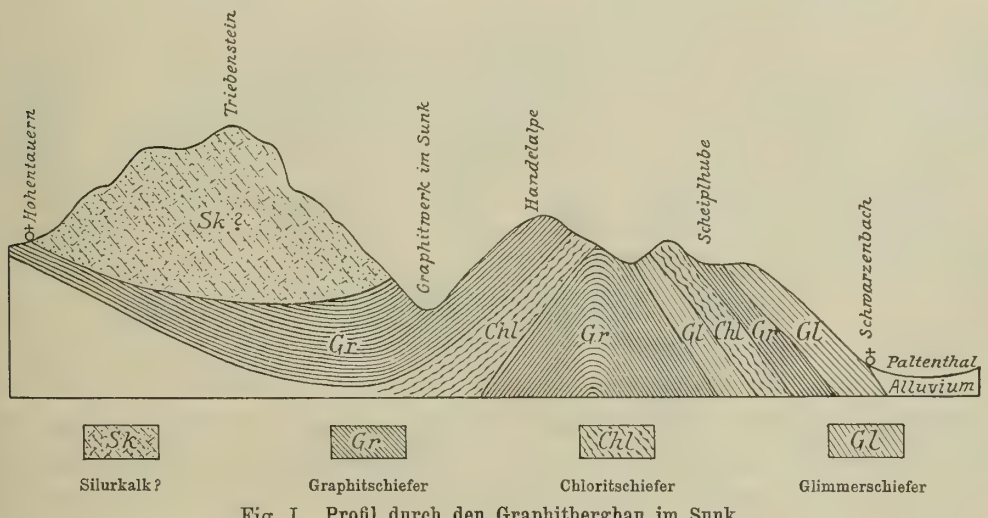


Fig. I. Profil durch den Graphitbergbau im Sunk.
Nach E. v. Miller.

Die Annahme vielmehr, dass es sich um permische Ablagerungen handelt, würde in viel natürlicherer Weise den hier beobachteten Verhältnissen entsprechen und die Analogie dieser Vorkommnisse mit jenen der ligurischen Küste noch mehr erhöhen. Ob schliesslich aus der dichten Beschaffenheit dieser Kalksteine, welche nur wenig mit dem Habitus contactmetamorpher Kalke übereinstimmt, sich ein Schluss auf das Alter des später zu besprechenden Centralgranits ableiten lassen

würde, wage ich nicht zu entscheiden. Dass in diesen Kalken als stockförmige Partie der sogenannte Pinolit auftritt, d. h. thonschiefer- oder phyllitähnliche Massen, welche ganz erfüllt sind von flachen Magnesitrhomboëdern, spricht durchaus nicht dafür, dass die Kalke jünger sind als die Intrusion des Granites selbst, sehen wir doch allenthalben in dem ganzen Gebiete die Umwandlung der verschiedenartigsten Gesteine in magnesiareiche Mineralcombinationen ausschliesslich an die Nähe des Intrusivgesteins gebunden, in welchem wohl auch die Quelle der magnesiahaltigen Lösungen selbst gesucht werden muss. Auffällig erscheint dabei immerhin der geringe Grad von krystallinischer Structur, welchen die Kalke selbst aufweisen und welche nur gegen die Pinolitmasse zu deutlicher hervortritt.

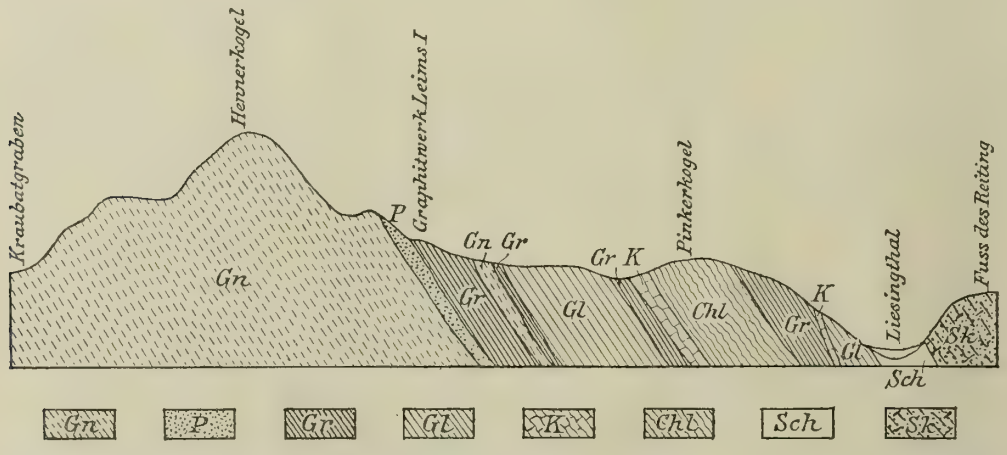


Fig. II. **Profil durch den Leimser Graben.**
Nach E. v. Miller.

Das 2. Profil verläuft etwa parallel zum Leimser Graben, dem Fundort der oben beschriebenen Pflanzenreste. Ausgehend vom Reiting, nördlich vom Liesingthal, durchschneidet es die Schichten gleichfalls in annähernd südlicher Richtung über den Hennerkogel bis zum Kraubatgraben, welch letzterer bei Kraubat oberhalb St. Michael in das Murthal mündet. Das Bild ist hier etwas abweichend: an Stelle des normalen Sattels im ersten Durchschnitt ist hier das Einfallen der Schichten durchweg südlich, der Zusammenhang mit dem ersten Profil ist indess in den dazwischen liegenden Gräben zu verfolgen. Wir beobachten hier ebenso wie in dem ersten Profil, dass Gesteine von zweifelhaftem, silurischem Alter in sehr wenig veränderter Form den carbonischen Complex der glimmerschiefer- und phyllitartigen Gesteine über-

lagern. Gegen Süden zu liegen diese letzten concordant auf den als Phyllitgneiss und Gneiss bezeichneten Gesteinen auf, welche auch als wenig mächtige Einlagerungen zwischen den graphitführenden Schiefern selbst auftreten.

Dieses Profil zeigt fast vollständige Uebereinstimmung mit demjenigen von Stur, welches etwas weiter östlich aufgenommen ist, und die Beschreibung, welche Foullon von den Gesteinen dieses letzteren Durchschnittes gibt, lässt sich in allen Stücken auf diejenigen übertragen, welche im Leimser Graben und dessen südlicher Fortsetzung anstehen.

Der Gneiss lässt auch hier die porphyrartige Entwickelung durch das Hervortreten einzelner Feldspathindividuen deutlich erkennen und die stenglige Structur, welche Foullon als besonders bezeichnend für die von ihm untersuchten Gneisse angibt, ist auch hier stellenweise sehr gut ausgebildet; als Ursache derselben erkennt man im Querbruch in grosser Anzahl langgestreckte Aggregate von Quarz. Je weiter man sich in dem Profil von der Grenze der carbonischen Schichten nach Süden entfernt, desto mehr verschwindet die stenglige Structur, die Gesteine werden normale plattige Bildungen von ziemlich lichter Farbe, etwas flaserig durch eingesprengte, grössere Feldspathaugen, bis endlich fast richtungslose, gleichmässig körnige Gesteine vom Charakter der Centralgranite aus denselben hervorgegangen sind.

Besonders beachtenswerth erscheinen ferner die in dem Profil als Phyllitgneiss eingezeichneten Gesteine, welche wohl auch als Weissstein bezeichnet wurden. Da ganz ähnliche, nur etwas weniger licht gefärbte Gesteine sich im Hangenden des als carbonisch erkannten ersten Graphitschieferzuges wiederholen, wurden dieselben von Foullon als Bestandtheile der carbonischen Formation angesehen. Es sind mehr oder weniger schieferige Gesteine, öfters von rein weisser Farbe und granulitartig dichtem Habitus, deren Schichtung durch massenhafte Häutchen von Sericit hervorgebracht wird. Hin und wieder erkennt man einzelne Kryställchen von schwarzem Turmalin in der lichten Grundmasse. Eine Einlagerung ähnlicher Gesteine zwischen den Graphitschiefern zeigt mehr graulichgrüne Farben und lässt das Vorhandensein von Chlorit und Biotit deutlich erkennen, sie ist wohl auch nicht ganz so dicht ausgebildet, wie die ersteren. Was die verschiedenen als Graphitschiefer, Glimmerschiefer, Graphitthonschiefer, Talkschiefer etc. ausgeschiedenen Gesteine betrifft, so sind dies insgesammt normale Phyllite in ihrem äusseren Habitus welcher je nach den Mengenverhältnissen der einzelnen Gesteinscomponenten ein ziemlich wechselnder ist. Namentlich die Menge des Graphites einestheils, der glimmerartigen Mineralien andererseits, bringen in Färbung und Glanz recht verschiedenartige Abänderungen hervor. Dass unter „Talkschiefer“

auch eigentliche Sericitschiefer subsummirt werden, ist eine häufige Erscheinung, doch trifft man hier in ganz ungewöhnlicher Verbreitung Neubildungen von Talk und von Asbest auf den Klüften der Schiefer, ja hin und wieder Umwandlungen der Graphitschiefer selbst in Talkgesteine in grossem Maassstabe.

Diese Schiefergesteine, welche durch Aufnahme von Chlorit und Amphibolmineralien auch in die wenig gut charakterisirten Chlorit- oder Grünschiefer übergehen, sind im Allgemeinen sehr dünnschieferig und auf die mannigfaltigste Weise gefaltet, zeigen aber transversale Schieferung nur ganz vereinzelt.

Es erübrigt nur noch über die Art des Auftretens und die Beschaffenheit des Graphites selbst in diesem Schichtenverbande einige nähere Angaben zu machen. Der Graphit findet sich in zwei Ausbildungsarten, beide in ihrer Lagerungsform völlig übereinstimmend und als eigentliche, aber schwache Flötze auftretend, beide äusserst dicht in ihrer Structur, so dass selbst der glänzende Strich, welchen sonstige Graphitvorkommnisse zu geben pflegen, hier häufig ganz vermisst wird. Und doch ist der gesammte Kohlenstoff in diesen Vorkommnissen ausschliesslich in der Form von Graphit vorhanden, und die namentlich von der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien ausgehende Anschauung, dass hier nicht Graphit, sondern dem Anthracit nahestehende Varietäten vorliegen, steht im Gegensatz zu dem chemischen und physikalischen Verhalten der steyrischen Vorkommnisse. Selbst die allerdings nicht weiter begründete Ansicht von Foullon, dass nicht der gesammte Kohlenstoff in Form von Graphit vorhanden sei, findet in eingehenden chemischen Untersuchungen durchaus keine Bestätigung, vielmehr weisen sowohl das chemische Verhalten als auch die physikalischen Eigenschaften der in diesen flötzartigen Einlagerungen auftretenden Anreicherungen von Kohlenstoff auf das ausschliessliche Auftreten desselben in Form von Graphit hin, ganz abgesehen davon, dass die Technik die Verwerthbarkeit dieser Bildungen als Graphit in hohem Maasse erwiesen hat.

Der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt des hier geförderten Materiales ist ein höherer, als derjenige der meisten Vorkommnisse von böhmischem Graphit, welch' letzterer aber in Folge seiner viel weiter zurückgehenden Geschichte allgemein in höherer Werthschätzung steht. Der aus den Graphitwerken zwischen Rottenmann und St. Michael ob Leoben in Steiermark herstammende Graphit ist für die Anfertigung von Gussformen, für Stahlschmelztiegel etc. dem böhmischen ein durchaus gleichberechtigter Nebenbuhler, ganz abgesehen davon, dass in den steyrischen Lagerstätten der Schwefelkies und überhaupt schwefelhaltige Mineralien, welche die Beschaffenheit des Schmelzflusses in so eminentem Maasse beeinflussen, ganz fehlen oder zum Mindesten

äusserst selten und auf einzelne, schon dem blossen Auge leicht sichtbare Nester beschränkt sind.

Der hier vorkommende Graphit ist entweder von ziemlich milder, erdiger Beschaffenheit, eine schwarze, glanzlose Masse, in welcher die mikroskopische Untersuchung neben dem vorherrschenden staubartig fein vertheilten Graphit einzelne Individuen derjenigen Mineralien zu beobachten gestattet, welche in den umgebenden Gesteinen die Hauptbestandtheile bilden, und die auch hin und wieder zu grösseren, steinigen Partien innerhalb dieser Bildungen zusammentreten und dann besonders gerne allseitig von glänzenden Harnischen begrenzt sind. Oder aber der Graphit bietet den Anblick echter Anthracite dar, die kohlenartige Structur ist äusserlich völlig erhalten geblieben, und die Aehnlichkeit mit Anthracit ist sehr häufig eine so vollkommene, dass zahlreiche derartige Vorkommnisse bei der technischen Untersuchung direct für Anthracit erklärt wurden, und dass die Abnehmer sich auch heute noch weigern, diese oft sehr graphitreichen Gesteine im Naturzustande zu übernehmen, da eine Unterscheidung von Anthracit nach dem äusseren Ansehen selbst dem Geübten thatsächlich unmöglich erscheint. Bei genauerer Untersuchung aber lassen sich überall mit Sicherheit die Eigenschaften des Graphites in diesem Material nachweisen, auf welchen auch schon das metallartig kalte Anfühlen dieser Gebilde hinweist, welches der hohen Wärmeleitungsfähigkeit des Graphites zuzuschreiben ist. Diese Varietäten von Graphit sind ungewöhnlich hart und meist so in ihrem ganzen Gefüge zermalmt, dass es nur selten gelingt, grössere Stufen desselben zu fördern, sondern dass er zumeist schon in der Grube zu grobem Grus zerfällt. Erwähnenswerth ist ferner das Vorkommen blasiger, geradezu coaksähnlicher Varietäten von Graphit, deren Blasenräume durch erdigen, sehr reinen Graphit ausgefüllt sind, der in Folge seiner lockeren Beschaffenheit leicht herausfällt und dann die eigentlich schlackenartige Structur des Gesteins deutlich hervortreten lässt.

Wenn man ferner beobachtet, dass an Stellen besonders bedeutender geologischer Störungen stets der erdige, in Begleitung weniger stark dislocirter Gesteine, wie z. B. der oben beschriebenen pflanzenführenden Schiefer der harte Graphit auftritt, so wird man in den erdigen Varietäten nichts weiter sehen können, als durch den Gebirgsdruck völlig zermalmte und pulverisirte Abarten des anderen, welch' letzterer hinwiederum aus unzweifelhaften Kohlenflötzen hervorgegangen ist, deren carbonisches Alter die mit denselben vorkommenden pflanzenführenden Graphitchloritoidschiefer völlig ausser Frage stellen.

Um das Gesammtbild zu vervollständigen, sind noch Vorkommnisse conglomeratartiger Bildungen zu erwähnen, welche z. B. im Sunk als Begleit-

gesteine der Graphiteinlagerungen auftreten oder im Pressnitzgraben ohne solche aufgefunden wurden. Besonders instructiv sind abgerollte Bruchstücke dieser Gesteine, auf deren Oberfläche die harten, weissen bis graulichweissen Gerölle sich stark reliefartig von der dunklen, graphitreichen, glimmerschieferartigen Zwischenmasse abheben, ohne dass man aber irgendwo eine Auswalzung oder sonstige mechanische Störung dieser Geschiebe beobachten könnte, wenigstens nicht in höherem Maasse als dies auch sonst in normal entwickelten Ablagerungen carbonischer Conglomerate der Fall ist. Auch im Querbruch der Gesteine tritt durch den Unterschied der Farbe der graphitreichen Zwischenmasse und der graulichweissen Gerölle die Conglomeratstructur noch deutlich hervor, während sie allerdings auf dem Schichtenbruch selbst kaum erkannt werden kann, da hier die Gerölle allenthalben von der dunklen Schiefermasse umgeben und überzogen sind und daher die Gesteine in dieser Richtung nur eine unebene Beschaffenheit besitzen.

Was bei dem Vergleich der hier beschriebenen Graphitlagerstätten mit denjenigen des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges vor Allem auffällt, ist die Erscheinung, dass trotz der oft sehr intensiven Zertrümmerung, welche die steyrischen Gesteine erlitten haben, nirgends jene intensiven Zersetzungserscheinungen sich finden, welche dort in der Umbildung feldspathreicher Gesteine in Aggregate von Kaolin, Nontronit, Mog, Opal etc. verfolgt werden können. Während in den bayerisch-böhmischen Vorkommnissen Aggregate dieser Mineralien zu den bezeichnenden Begleiterscheinungen der Graphitbildung gehören und an das Vorkommen von Graphit geradezu gebunden sind, finden wir solche in den steyrischen Lagerstätten weder in den schieferigen Graniten selbst noch auch in Begleitung der Graphitflötze in den umgewandelten carbonischen Schiefern. Dagegen trifft man hier nicht selten ziemlich massenhafte Neubildungen von Talk in den Schiefern, welche an einzelnen Stellen zu einer vollständigen Umwandlung der Chloritoidschiefer zu Talk führten, die allerdings nicht, wie jene Zersetzungen genetisch direct an die Bildung des Graphits gebunden ist, aber doch jedenfalls eine sehr enge Verbindung mit den Processen aufweist, welche die carbonischen Schichtgesteine zu krystallinischen und graphitführenden Schiefern verändert haben.

Auch in den westlichen Alpen trifft man genau dieselben Umwandlungsprocesse in Verbindung mit den Graphitlagerstätten der Waldenserthäler bei Pinerolo. Der allmähliche Uebergang von chloritoidführenden Quarzphylliten in völlig reine Talkschiefer ist dort wie hier im Gebiet der Graphitvorkommnisse in hohem Maasse bezeichnend, und da anderntheils die Beschaffenheit der verschiedenen Varietäten von Graphit, mit dem coaksartig schlackigen beginnend,

durch den harten Graphit bis zu den milden, zerreiblichen Abarten sich in gleicher Weise wiederholen, so weist schon das auf analoge genetische Verhältnisse der beiden Lagerstätten hin. Allerdings sind es ganz andere Gesteinscomplexe, innerhalb deren die Graphitlagerstätten bei Pinerolo auftreten. An Stelle der Schiefergesteine, welche allerdings in Steyermark auch sehr quarzreich sind, die aber meist die schwarze Farbe des Graphits schon makroskopisch kennzeichnet, treten dort Bildungen, welche nach ihrem äussern Habitus als lichtgefärbte Gneisse erscheinen, in denen auch häufig genug die Augenstructur der centralalpinen gneissartigen Granite deutlich hervortritt.

Betrachtet man diese Augen näher, so findet man, dass sie nicht wie in den granitischen Gesteinen aus Feldspath, sondern vielmehr aus körnigem Quarz bestehen, und dass ebenso auch die Zwischenmasse abgesehen von spärlichen glimmerähnlichen Mineralien fast nur Quarz erkennen lässt. Dann treten wenig mächtige, den Graphitphylliten schon äusserlich ähnliche Gesteine als Lagen in diesem sehr umfangreichen Complex umgewandelter Gesteine auf, innerhalb deren sich dann die Einlagerungen der Graphitflötze in derselben Weise wiederfinden, wie dies in den steyrischen Lagerstätten der Fall ist. Spuren organischer Reste konnten in den Ablagerungen bei Pinerolo nicht gefunden werden. Trotzdem scheint mir die Annahme, dass es sich in den Ablagerungen der kottischen Alpen ebenfalls um Bildungen von carbonischem Alter handelt, ziemlich unzweifelhaft zu sein. An Stelle der vorherrschend entwickelten Thonschiefer im Osten sind hier ungemein mächtige Sandsteine getreten, die uns heute in den augengneissähnlichen Quarziten vorliegen. Jedenfalls weisen alle Verhältnisse darauf hin, dass die ursprünglichen Gesteine, innerhalb deren die Graphitflötze auftreten, klastische Sedimente waren, dass ferner der Graphit in den flötzartigen Einlagerungen sich als ursprünglicher, aus Kohle hervorgegangener Gemengtheil charakterisirt, und dass endlich auch hier allenthalben die Nachbarschaft granitischer Gesteine zu beobachten ist, deren Auftreten mit demjenigen in Steyermark auf das Genaueste übereinstimmt.

Was endlich die Vorkommnisse Liguriens betrifft, so stehen dieselben in directen Beziehungen zu Sandsteinen und Conglomeraten mit eingelagerten ausgedehnten Anthracitflötzen, Ablagerungen, welche zwar so gut wie versteinerungsleer sind, die aber von den Geologen schon lange als permocarbonische Schichten bezeichnet wurden. Gegen den „Gneiss“ zu sollen die phyllitartigen Entwickelungsformen dieser Gesteine und die Umbildung des Anthracites zu Graphit eintreten. Da ich die Vorkommnisse nicht selbst an Ort und Stelle studirt habe, würde ich auf diese Angaben an sich wenig

Gewicht legen, wenn sie nicht so vollkommen mit den Beobachtungen in den beiden anderen alpinen Gebieten übereinstimmen würden, und besonders die Beziehungen zum Gneiss scheinen mir auch hier besonders bemerkenswerth zu sein.

Wollte man aber auch Zweifel daran aufrecht erhalten, dass den Graphitlagerstätten der Westalpen dasselbe geologische Alter zukommt, welches für diejenigen der Ostalpen festgelegt werden konnte, so stellen doch jedenfalls die alpinen Graphitlagerstätten eine zusammengehörige Gruppe schon desshalb dar, weil der Graphit hier unzweifelhaft aus Kohle hervorgegangen, also organischer Entstehung ist und eingelagert ist in Gesteinen, deren ursprünglich klastischer Charakter nicht zweifelhaft und deren carbonisches Alter zum mindesten in viel höherem Grade wahrscheinlich ist, als vielleicht ein präkambrisches, welches man solchen Vorkommnissen so gerne zuschreiben möchte. Bezeichnend ist für diese Vorkommnisse das Auftreten blasiger, coaksartiger Ausbildungsformen, das Vorhandensein von Varietäten, welche äusserlich den Habitus echter Anthracite erhalten haben, und endlich die Verbindung mit Gesteinen, in welchen unzweifelhafte, an Ort und Stelle entstandene Neubildungen von Mineralien die ursprünglich klastische Structur zwar verhüllen, aber nicht ganz verdecken.

Petrographische Beschaffenheit.

Wie schon oben angedeutet, besitzen die Gesteine, welche hier die Graphitlagerstätten begleiten, eine ziemlich wechselnde Beschaffenheit, indess kann man, abgesehen von einzelnen, nicht unbedeutenden Serpentinmassen und von den untergeordneten Kalkeinlagerungen hauptsächlich zwei Typen unterscheiden, deren gegenseitige Beziehungen am besten dadurch ausgedrückt sind, dass man die einen als gneissartige Bildungen, die andern als phyllitartige bezeichnet. Schon Stur und Foullon haben diesen charakteristischen Unterschied hervorgehoben, und sie verlegen auch die untere Grenze der durch die Fossilfunde nachgewiesenen Carbonformation an die Grenze dieser beiden Gesteine und sehen die gneissartigen Bildungen als krystallinische Schieferformation an gegenüber den pflanzenführenden, carbonischen Phylliten. Die Grenzzone zwischen beiden bilden die Phyllitgneisse, die sich auch als Einlagerungen zwischen den Graphitschiefern wiederholen und desshalb als Bestandtheil der Carbonformation gedeutet wurden.

Sehen wir uns zunächst den Gneiss näher an, so beobachten wir in seinen obersten Schichten, dass das Gestein ziemlich reich an dunklem Glimmer

ist, eine sehr ausgesprochene Parallelstructur und hin und wieder eine eigentliche Stengelstructur aufweist, hervorgebracht durch langgestreckte Linsen von Quarz, die hier in ziemlich bedeutender Menge hervortreten. Ausserdem sieht man einzelne fleischrothe Augen von Feldspath. Handstücke, welche im Pressnitzgraben bei Kaisersberg etwas weiter von der Grenze entfernt geschlagen wurden, zeigen die Feldspäthe deutlicher krystallographisch begrenzt und in nicht zu geringer Anzahl aus der immer noch ziemlich dunkeln und dichten Grundmasse hervortretend; die stengelige Structur des Gesteins ist verschwunden und auch die Schieferstructur geht mehr und mehr verloren. In noch weiterer Entfernung gegen die Mitte des Gneisses ist das Gestein fast richtungslos körnig geworden und lässt bei normaler granitischer Beschaffenheit auch die porphyrartige Structur nicht mehr erkennen. Einzelne dunkle Putzen, in den parallelstruirten Gesteinen in die Länge gezogen, in den richtungslos körnigen von rundlicher Form, begegnet man allenthalben, ebenso wie schmalen Gängen dichter, weisser bis röthlich-weisser Gesteine vom Charakter der Aplite, ferner Andeutungen ähnlich vorkommender lamprophyrischer Bildungen, sowie solcher von pegmatitartiger Ausbildung. Vergleicht man mit diesen Verhältnissen die Erscheinungsweise des Centralmassivs in den Hohen Tauern, wie ich sie früher[1]) eingehend geschildert habe, so findet man hier in den östlichen Ausläufern der Alpen alle Eigenschaften wieder, welche ausschlaggebend für die Bezeichnung dieser Gesteine als Centralgranite gewesen sind.

Es wird nun ferner die Grenze zwischen diesem in den Randzonen parallel struirten, granitischen Centralmassiv von einem als Phyllitgneiss, Weissstein oder von Foullon nach seinen mikroskopischen Untersuchungen als Mikroturmalingneiss bezeichneten, lichten Gestein gebildet, das in der Hauptsache die Zusammensetzung eines Aplites aufweist, der wenig Turmalin enthält und durch dünne, sericitische Häutchen eine Schieferstructur angenommen hat. Unzweifelhaft erscheint in diesem Gestein das aplitische Salband wieder, das auch in den Hohen Tauern nicht selten den äussersten Rand der Granitmassive umsäumt. Das Auftreten ähnlicher Gesteine im Hangenden des ersten Graphitschieferzuges beweist keineswegs die genetische Zusammengehörigkeit dieser Gesteine mit den Graphitschiefern, sondern ist vielmehr als eine lagenartige granitische Apophyse zu deuten, welche sich im Uebrigen auch in

[1]) E. Weinschenk, Beiträge zur Petrographie der östlichen Centralalpen, speciell des Gross-Venedigerstockes. II. Ueber das granitische Centralmassiv und die gegenseitigen Beziehungen zwischen Granit und Gneiss. Diese Abhandl. 1894, XXVIII. Bd. III. Abth. 717.

Folge eines höheren Gehaltes an Chlorit und Biotit von dem als Salband auftretenden Aplit durch dunklere, grünlichgraue Farbe unterscheidet.

Die Zusammengehörigkeit dieser Bildungen beweist, ganz abgesehen von den mikroskopischen Eigenschaften, auch das Fehlen von Bestandtheilen, welche in den übrigen Gesteinen überall, wenn auch in sehr wechselnder Menge vorhanden sind, vor allem des Graphites und seines ständigen Begleiters des Rutils, sowie der von Foullon als so besonders bezeichnend erkannten Blättchen von Chloritoid.

Die mikroskopischen Untersuchungen liefern gegenüber den Studien von Foullon kaum etwas Neues. Bemerkenswerth erscheint die Ausbildung der stengeliger Quarzpartien, welche die eigenthümliche Structur der Randzonen des Granites hervorbringen. U. d. M. sind diese im gewöhnlichen Licht vollständig klar und einheitlich und bilden im Längsschnitt Schnüre, welche ununterbrochen fortlaufen, ohne dass innerhalb derselben einzelne Individuen anderer Mineralien vorhanden wären. Nur hin und wieder beobachtet man kleine Flecken in denselben, die eine unregelmässige Form und die Zusammensetzung der zwischen den Stengeln liegenden Gesteinsmasse aufweisen. Im polarisirten Licht bieten diese Quarzstengel das Bild intensivster Zermalmung, sie sind in kleine, eckig und zackig ineinander verzahnte, ganz verschieden orientirte Fetzen zerdrückt, deren Grenzen oft durch ein feines Gereibsel von Quarz angegeben sind; die einzelnen kleinen Bruchstücke zeigen dann in sich selbst wieder eine streifige Beschaffenheit, welche für stark gepressten Quarz so bezeichnend ist.

Zwischen diesen Quarzstengeln, an Menge ihnen etwa gleichkommend, befindet sich die normale Gesteinsmasse, ein plagioklasreiches, granitisches Gestein mit deutlicher Porphyrstructur, mit den Centralgraniten übereinstimmend durch den ungemein hohen Gehalt an Epidotmikrolithen und durch Blättchen von Chlorit, welche gerne mit dem dunkeln Glimmer zu Lagen zusammengehäuft sind, sowie dadurch, dass die Plagioklase zum Theil in ihrer ganzen Masse zum Theil in einzelnen Zonen vollgepfropft sind von Einschlüssen eines Muskowit-ähnlichen Minerals, sowie von Epidot und Klinozoisit, die in allen Richtungen durchaus unregelmässig und öfters in wohlbegrenzten, kleinen Kryställchen in dem vollkommen klar durchsichtigen und tadellos frischen Feldspath liegen, eine Art des Auftretens, welche auch Foullon für unvereinbar mit der Annahme ihrer secundären Bildung aus dem Feldspath erklärte.

Die normale Beschaffenheit dieser granitischen Lagen wird vervollständigt durch das Vorhandensein einer Ausfüllungsmasse von Quarz, welcher meist

viel weniger stark gepresst ist, als derjenige der Quarzstengel und mit demselben auch keinen Zusammenhang zeigt.

Dem ganzen mikroskopischen Verhalten nach ebenso wie in der Anordnung im Grossen ist der Gneiss der steyrischen Graphitlagerstätten ein echter Centralgranit, welcher alle Anzeichen der Piëzokrystallisation deutlich erkennen lässt. Von den Centralgraniten des Gross-Venedigers oder des Zillerthals unterscheidet ihn vielleicht die etwas häufigere Ausbildung porphyrartiger Structur, sowie die eigenthümlichen Quarzaggregate, welche die stenglige Beschaffenheit der Gesteine bedingen, und welche wie schon ihr Mengenverhältniss zu den übrigen Gemengtheilen des Granites deutlich zeigt, nicht als ursprüngliche Bestandtheile des Gesteins angesehen werden dürfen. Die mikroskopische Beobachtung zeigt vollends aufs deutlichste, dass diese Quarzaggregate keinen Zusammenhang mit den übrigen Constituenten des Gesteins aufweisen, welche im Uebrigen die normale Zusammensetzung eines Centralgranites darstellen, so dass man sie als secundäre, spätere Infiltration ansehen muss, eine Erscheinung, welche in den Randzonen von Eruptivgesteinen nicht allzu selten angetroffen wird, und wie sie z. B. in ganz analoger Ausbildung wie hier in den äussersten Zonen der berühmten Quarzporphyre der Rofnaschlucht in Graubünden sich wiederholt.

Die „Phyllitgneisse“ oder die aplitische Randfacies unterscheiden sich von diesen Gesteinen durch das Zurücktreten des Biotits und dadurch hervorgebrachte lichtere Färbung. Bei seiner ziemlich dichten Structur kann man mit blossem Auge nur einzelne kleine Turmaline deutlich erkennen neben den Blättchen von Sericit, welche die Absonderungsflächen bekleiden. U. d. M. sieht man, dass der Plagioklas und mit ihm Epidot und Klinozoisit so gut wie ganz verschwunden sind, dass die Quarzstengel hier fehlen, und dass das Gestein aus einem gleichmässigen Gemenge von Quarz mit Orthoklas und Mikroklin besteht, in welchem einzelne wohlbegrenzte Turmalinmikrolithen, sowie Blättchen von Chlorit und Sericit erkannt werden können. Die Structur dieser Gesteine weist eine über das gewohnte Maass hinausgehende Zertrümmerung der einzelnen Gemengtheile nicht auf und hat überhaupt die Beschaffenheit eines normalen Aplites.

Ganz ähnlich ist auch das Gestein des Hangenden des ersten Graphitschieferzuges beschaffen, nur dass hier mit dem Biotit und Plagioklas auch die Epidotindividuen wiederkehren und kleine Fetzchen einer grünen Hornblende sich einstellen.

Das System der Phyllit-artigen Schiefer, welchem die pflanzenführenden Gesteine angehören, erweist sich als äusserlich ziemlich wechselnd,

doch trifft man überall den gleichen Grundzug wieder und der Wechsel im Aussehen beruht hauptsächlich auf den verschiedenen Mengenverhältnissen und der nicht gleichen Grösse der einzelnen Mineralindividuen. Einigermassen graphitreiche Gesteine erscheinen natürlich schwarz und besitzen je nach dem höheren oder niederen Gehalt an glimmerartigen Mineralien eine mehr matte oder mehr glänzende Schieferung, beim Zurücktreten des Gehaltes an Graphit wird auch die Farbe lichter, und derartige, meist lichtgraue Gesteine sind es, welche in den Profilen als Thonglimmerschiefer oder Glimmerschiefer bezeichnet sind, wobei die ersteren die Glimmerblättchen auf den Schichtfugen weniger deutlich hervortreten lassen. Andere Gesteine wieder besitzen durch das Hervortreten von Chlorit und Amphibolmineralien makroskopisch eine grünliche Farbe, dieselben werden als Chloritschiefer bezeichnet, würden aber bei der geringen Constanz ihrer mineralischen Zusammensetzung und namentlich dem sehr wechselnden Gehalt an Chlorit eher mit dem allgemeineren Begriff der Grünschiefer sich decken. Allen Gesteinen aber ist das eine gemeinsam, dass sie einen deutlich bis sehr vollkommen schiefrigen Habitus besitzen, und dass man mit blossem Auge ausser einzelnen glimmerähnlichen Blättchen keinen der übrigen Bestandtheile deutlich sieht. Es sind gleichmässig dichte Schiefer vom Charakter der Glanzschiefer oder der „schistes lustrés“, in welchen selbst die sonst hin und wieder vorkommenden grösseren Einsprenglinge von Granat, von garbenförmigen Hornblendeaggregaten etc. völlig fehlen. Eine Ausnahme hievon machen nur die schon oben als Conglomerate bezeichneten Gesteine, welche in einer den normalen Schiefern durchaus ähnlichen, meist durch einen hohen Gehalt an Graphit ausgezeichneten Grundmasse zahlreiche, rundliche bis faustgrosse Quarzgerölle von ziemlich lichter Farbe umschliessen, die im Bruch des Gesteins deutlich hervortreten, und an welchen man die gerundete und abgerollte Form der Quarzaggregate auf den ersten Blick deutlich erkennt. Doch sind die Vorkommnisse solcher Gesteine auf einen schmalen Streifen beschränkt.

Die Absonderung der phyllitischen Gesteine ist zwar meist sehr vollkommen dünnschieferig, aber nur selten, wie z. B. in denjenigen Varietäten, in welchen die Pflanzenreste aufgefunden wurden, einigermaassen eben; das Gewöhnliche ist eine intensive Fältelung und Zusammenfaltung, wobei aber stets Schieferung und Schichtung der Gesteine parallel verlaufen, so dass erstere nicht als transversale Schieferung aufgefasst werden darf. Nur in einzelnen Vorkommnissen, welche jenseits der Palten bei Dietmannsdorf und Kallwang in ziemlicher Entfernung von dem Centralmassiv auftreten, trifft man neben der ursprünglichen Schieferung eine zweite zum Theil ebenso

vollkommene, welche jene unter ziemlich spitzem Winkel durchschneidet. Die Gesteine, welche diese secundäre Schieferung aufweisen, lassen aber schon eine bedeutende Abnahme der krystallinischen Structur erkennen, welche makroskopisch durch den geringeren Glanz, u. d. M. durch eine äusserst dichte Beschaffenheit zum Ausdruck kommt, die eine Auflösung der Aggregate selbst bei sehr dünnen Schliffen und eine sichere Constatirung einer völlig krystallinischen Structur nicht mehr gestattet.

Die Mineralien, welche an der Zusammensetzung dieser Gesteine sich betheiligen, wurden von Foullon schon eingehend beschrieben. Das wichtigste und hervortretendste ist der Quarz, neben welchem Feldspäthe, wohl meist Plagioklas in einzelnen grösseren Individuen beobachtet wurden. Dazu kommen: der in sehr wechselnden Mengen, aber wohl stets vorhandene Chloritoid, ferner Chlorit und sericitartiger Glimmer, ein bald farbloses, bald lichtgrün gefärbtes Mineral der Hornblendegruppe, Graphit in staubartig feiner Vertheilung, hin und wieder Kalkspath in unregelmässigen Fetzen, etwas Apatit und Zirkon, sowie in weitester Verbreitung Titansäuremineralien und zwar Titaneisen, meist durch beginnende Leukoxenbildung kenntlich, Titanit in Krystallen und Körnern, die sich auch öfters zu breiten Schnüren zusammenlagern und endlich Rutil in meist gelb bis bräunlich durchsichtigen Krystallen und Körnern, die häufige Zwillingsbildung aufweisen, selten auch in Form der sogenannten Thonschiefernädelchen.

Der Quarz zeigt fast allenthalben die Anzeichen einer intensiven Zermalmung, am stärksten in den Quarzgeröllen der conglomeratartigen Gesteine. Ist in diesen auch die Mörtelstructur nicht in dem Maasse zum Ausdruck gekommen wie in den Quarzstengeln der Gneisse, so deuten doch schon die Umrisse der einzelnen Quarzkörner mit ihrer spitzeckigen Verzahnung und noch mehr die optische Beschaffenheit derselben die Zertrümmerung des Gesteines an. Die einzelnen Individuen, welche im Allgemeinen ziemlich einschlussfrei sind, zeigen die typische undulöse Auslöschung und daneben öfters noch eine geradezu faserige Beschaffenheit, welche zwischen gekreuzten Nikols und der Nähe der Auslöschungsstellung am deutlichsten hervortritt. Dabei sind aber die Umrisse dieser Rollstücke gegenüber dem Schiefermaterial scharf, und die abgerundete Form derselben lässt sich im Dünnschliff ebenso gut verfolgen wie bei der Betrachtung mit blossem Auge. Bemerkenswerth ist auch, dass die Quarzindividuen in diesen Geröllen der Einschlüsse des Graphites, die sonst allenthalben vorhanden sind, völlig entbehren, und dass nur hin und wieder zwischen den einzelnen Quarzkörnern eine als Graphit zu deutende opake Substanz auftritt.

Auch in der Grundmasse dieser Gesteine ebenso wie in den eigentlichen Schiefern weist der Quarz eine stark kataklastische Beschaffenheit auf, wenn auch selten in dem hohen Maasse wie in den Geröllen. Hin und wieder sieht man auch in den scheinbar dichten Gesteinen kleine, rundliche, stärker zertrümmerte Quarzpartieen, in welchen man vielleicht klastische Ueberreste des ursprünglichen Gesteins vermuthen darf. Meist aber bilden die Aggregate des Quarzes mit den Individuen der Sprödglimmer und dem in diesen Gemengtheilen stets vorhandenen Graphit eine ganz unregelmässig struirte Masse, in welcher eine Unterscheidung authigener und allotigener Quarzkörner undurchführbar ist, wie überhaupt sehr häufig in Folge der innigen Verfilzung der einzelnen Gesteinsgemengtheile und dem alles verdunkelnden Graphitstaub eine zuverlässige Bestimmung der krystallinischen Structur durchaus unthunlich ist. Jedenfalls aber findet man häufig genug in den einzelnen Körnern von Quarz, welche in diesen Schiefern auftreten, massenhaft Einschlüsse von staubförmigem Graphit.

Der Quarz bildet meistens den vorherrschenden Gemengtheil dieser Gesteine, doch tritt er auch manchmal gegenüber dem anderen Hauptbestandtheil, dem Sprödglimmer, welchen Foullon als Chloritoid bestimmte, in den Hintergrund. Dieses letztere Mineral ist in einzelnen Gesteinen recht wohl kenntlich, die hohe Lichtbrechung verbunden mit niederer, derjenigen des Quarzes ähnlicher Doppelbrechung und die im polarisirten Licht oft recht deutliche Zwillingslamellirung charakterisiren dasselbe, wenn es in vereinzelten grösseren Individuen auftritt, neben der nicht sehr vollkommenen Spaltbarkeit aufs beste. Wenn aber der Chloritoid dicht verfilzte Aggregate und Membranen auf den Schichtflächen oder undeutlich radialstrahlige Anhäufungen bildet, die noch dazu mit Graphit durch und durch imprägnirt sind, dann wird seine Bestimmung hin und wieder recht zweifelhaft, gegenüber von gewöhnlichem Glimmer einestheils, gegenüber von einem in zahlreichen Gesteinen in ziemlicher Menge vorhandenen Amphibolmineral andererseits, das wie der Chloritoid selbst bald farblos bald lichtgrün und dann deutlich pleochroïtisch ist, wobei nur noch die Untersuchung im convergenten Licht und die Bestimmung der Lage der optischen Axenebene in jedem einzelnen Fall zum Ziele führt. Dass aber auf diesem Wege ein einigermaassen sicherer Anhaltspunkt über die Mengenverhältnisse der beiden Mineralien sich kaum gewinnen lässt, liegt auf der Hand.

Wo der Chloritoid sicher bestimmbar ist, zeigt er die von Foullon angegebenen Eigenschaften, zu welchen noch ein deutlicher Pleochroismus von

graulichgrün in der der Spaltbarkeit zunächstliegenden Schwingungsrichtung zu lichtgelblich in der dazu normalen in einzelnen Fällen hinzukommt.

Die Blättchen des Chloritoid's ebenso wie diejenigen der übrigen glimmerartigen Gesteinsbestandtheile liegen der grossen Hauptmasse nach annähernd parallel zu den Schichten des Gesteins, wobei den Chloritoid gewöhnlich seine Neigung, radiale Aggregate zu bilden, einigermaassen auszeichnet. Wird er zum vorherrschenden Gesteinsbestandtheil, dann tritt auch die radiale Gruppirung der Blättchen deutlicher hervor. Indess finden sich auch häufig genug in unregelmässiger Lage innerhalb der einzelnen Schichten Blättchen und Aggregate von Sprödglimmer, welche dicht verwachsen sind, und die schliesslich geradezu eine Augenstructur der Gesteine hervorbringen, wie das Fig. 1 auf Tafel III deutlich erkennen lässt.

In einzelnen Gesteinen, welche äusserlich von den beschriebenen nur durch einen schwachen seidenartigen Glanz im Querbruch sich unterscheiden, beobachtet man im Dünnschliff ein durchaus abweichendes Verhalten. Man sieht zunächst in grosser Anzahl längliche Flecken, welche in Folge ihres hohen Graphitgehaltes selbst in dünnen Schliffen nicht durchsichtig werden, und die eingehüllt sind in ein Netzwerk von farblosen Adern, in welchen man neben körnigem Quarz von etwas kataklastischer Beschaffenheit zahlreiche leistenförmige Durchschnitte eines stärker lichtbrechenden und nicht stark doppelbrechenden Minerals erkennt, welches in zahlreichen Fällen alle Eigenschaften des Chloritoid's hat, in andern aber wieder eher mit Hornblende übereinstimmt. (Vergl. Fig. 3 auf Tafel III.) Diese leistenförmigen Schnitte stehen mit ihrer Längsaxe stets quer zur Richtung der Ader, und man wird diese Aggregate daher wohl als secundäre Infiltrationen in einem ursprünglich sehr graphitreichen Gestein ansehen dürfen, wie denn auch makroskopisch ähnliche Bildungen im Bereich dieser Schiefer nicht allzu selten gefunden werden. So liegt mir aus dem Leimsergraben eine Kluftausfüllung vor, in welcher neben weissem, derbem Quarz grössere, grüne Blätter von Chloritoid vorhanden sind, und Schnüre von Asbest, welcher zum Theil auch mit Quarz verwachsen ist, trifft man innerhalb des Graphites bei Kaisersberg in ziemlicher Verbreitung.

Die Bestimmung von Chlorit und Sericit ist ebenso wie diejenige des Chloritoids in einzelnen Fällen zweifellos, da aber öfters noch Talk hinzutritt und diese gesammten blättrigen Mineralien mit Graphitstaub imprägnirt zu dichten, unregelmässigen Membranen verbunden sind, so ist, wie schon oben auseinandergesetzt, eine Trennung derselben nicht in jedem einzelnen Fall durchzuführen.

Ueber den Feldspath ist nicht viel zu sagen; seine Individuen sind vereinzelt und charakterisiren sich durch die Zwillingsstreifung als Plagioklas. Manchmal stellen diese unregelmässig umgrenzten Körner die grössten einheitlichen Bestandtheile des Gesteines dar, welche selbst neben dem am stärksten zermalmten Quarz nur wenig von einer mechanischen Beeinflussung erkennen lassen. Von dem Plagioklas der granitischen Gesteine trennt ihn seine verhältnissmässige Armuth an Interpositionen, wie sie in dem Feldspath der Granite gewöhnlich sind. Dagegen findet man nicht selten, dass die kleinen Quarzkörnchen, welche öfters in einer Richtung langgestreckt, die Schichtung des Gesteins andeuten, ungehindert durch diese querliegenden Feldspathkrystalle hindurchsetzen, dadurch andeutend, dass der Feldspath eine jüngere Bildung in dem Gestein ist, wie das auch Rosenbusch schon mehrfach erwähnte. Auch der Kalkspath, welcher bald fehlt, bald sehr reichlich vorhanden ist, zeigt nur die gewöhnlichste Erscheinungsform.

Einige Worte verdient noch die Ausbildung des Rutils, welcher fast überall in regelloser Vertheilung vorhanden ist und meist in Form grösserer, gelber, nicht pleochroïtischer Körner und Krystalle mit den gewöhnlichen knieförmigen Zwillingen auftritt. Nur in den dichten, mit Transversalschieferung versehenen Schiefern von Kallwang hat man ihn in den winzigen Individuen der „Thonschiefernädelchen“ in so normaler Ausbildung wie in irgend einem rheinischen Dachschiefer vor sich, und in den dünnen Schnüren, die aus Quarz und Chloritoid oder Hornblende bestehend, die Gesteine durchadern, sind langnadelige Krystalle von Rutil, welche gleichfalls quer zur Richtung der Adern stehen, weit verbreitet.

Durch allmähliches Vorherrschen des Chlorites und eines mit diesem immer verbundenen grünen Amphibols gehen aus diesen normalen Phylliten grüne Schiefer, gleichfalls von dichter, phyllitartiger Structur hervor, welche sich aber durchaus nicht etwa in der Weise, wie die Chloritschiefer der Hohen Tauern als eine abgeschlossene Gruppe den begleitenden Gesteinen gegenüberstellen, sondern sich in allen ihren Eigenschaften als Varietäten dieser charakterisiren. Auch die Einlagerungen von Kalk zeigen keine principiellen Unterschiede, sie gehen ganz allmählich aus Kalkchloritoidschiefern hervor, welche auch in dem östlichen Theil des Gebietes in ziemlicher Ausdehnung vertreten sind, was hier gegenüber der Angabe von Foullon festgestellt werden soll, dem sie nur aus dem westlichen Theile vorlagen.

Die sogenannten silurischen Kalke dagegen entbehren der Beimengung des Chloritoids, wie überhaupt in den Schliffen des Kalkes vom Triebenstein ausser einzelnen Apatitkrystallen neben den Carbonaten keine weiteren Gemeng-

theile erkannt werden konnten; doch sind diese Gesteine, trotz ihres äusserlich dichten Ansehens in ihrer mikroskopischen Beschaffenheit durchaus als krystallinische Gesteine gekennzeichnet.

Zum Schlusse dieser petrographischen Betrachtung der die Graphitlagerstätten begleitenden Gesteine möge noch eine kurze Charakterisirung zweier Gesteine Platz finden, welche zwar direct mit den Graphitlagerstätten nicht in Beziehung stehen, aber doch zur Vervollständigung des geologischen Bildes beitragen. Es sind dies die schon mehrfach erwähnten Pinolite und die Vorkommnisse von Serpentin. Unter dem Namen der Pinolite versteht man bekanntlich Gesteine, welche in einem mehr oder weniger stark zurücktretenden dunkeln, thonschieferähnlichen Bindemittel in grosser Anzahl flache, sattelförmig gewundene und abgerundete Krystalle von Magnesit umschliessen, die beim Zerschlagen des Gesteines in Formen hervortreten, welche mit Piniennüssen verglichen wurden. Die schöne Farbenzeichnung, welche diese Gesteine durch den Contrast des weissen Magnesits mit der schwarzen Grundmasse besitzen, hat schon mehrfach Versuche veranlasst, dieselben als Ornamentsteine zu verwerthen, indess hat sich in Folge der vollkommenen Spaltbarkeit der grossen Magnesitindividuen eine derartige Verwendung als unmöglich erwiesen. U. d. M. erkennt man, dass die stets einheitlichen Magnesitindividuen keine Zwillingsstreifung besitzen und hie und da von Glimmerschüppchen erfüllt sind; wenn zwei Individuen an einander grenzen, so ist der Verlauf der Trennungslinie meist stark gezackt und von einem schmalen, mit graphitartiger Substanz bestäubten Saum von farblosem Glimmer ausgekleidet. Glimmerartige Mineralien mit schwarzer Substanz bilden auch die übrige Zwischenmasse, welche sich zwischen den Krystallecken in grösseren Flecken zusammenhäuft, wo dann auch die Glimmerindividuen deutlicher hervortreten. Der Glimmer ist hier kein Sprödglimmer.

Vorkommnisse von Serpentin, welche in den Phylliten kleine Stöcke bilden, sind nicht allzu selten; ich habe specieller zwei Vorkommnisse untersucht, eines im Lorenzergraben, welches auch schon Foullon beschrieben hat, und ein zweites im Sunk oberhalb des dortigen Graphitwerkes. Die mikroskopische Untersuchung ergab in beiden Fällen, im Gegensatz zu den Beobachtungen von Foullon, die Zugehörigkeit der ursprünglichen Gesteine zu den Peridotiten, und zwar zur Gruppe der Stubachite. Die ungewöhnliche Härte, welche namentlich die Gesteine vom Sunk zeigen, ist durchaus nicht auf eine Verkieselung zurückzuführen, sondern beruht vielmehr auf der grossen Menge noch vorhandenen Olivins, durch welchen die Tafeln von Antigorit genau in derselben gesetzmässigen Weise hindurchschneiden, wie

dies bei den Gesteinen des Stubachthales beschrieben wurde. Neben dem Antigorit bildet sich hin und wieder eine faserige Hornblende und die Vorkommnisse des Lorenzergrabens sind oft so von Asbestaggregaten und Talk durchzogen und imprägnirt, dass sie auf „Federweiss" technisch ausgebeutet werden, doch sind diese Vorkommnisse um sehr vieles weniger rein als die im Folgenden beschriebenen Talkschiefer, welch letztere aber mit Serpentin sicher nichts zu thun haben.

In den Gesteinen der Waldenserthäler lässt sich vieles mit obiger Beschreibung übereinstimmende neben manchem abweichenden erkennen. Weitaus die Hauptmasse der dort anstehenden Gesteine sind fast graphitfreie, ungeschichtete Quarzite, welche öfters durch das Hervortreten linsenförmiger Partieen von derbem, weissem Quarz ein so augengneissähnliches Ansehen bekommen, dass man sie auf den ersten Blick direct für Augengneisse ansieht. U. d. M. erkennt man das bedeutende Vorherrschen von Quarz, neben welchem Feldspath so gut wie keine Rolle spielt.

Eine Andeutung von Schichtstructur zeigt sich hier in dem Wechsel grosser und kleiner körniger Quarzaggregate, wobei die erstern häufig längliche Einschlüsse von verschieden orientirtem Quarz enthalten, die sich durch die Körner hindurch in gleichbleibender Richtung parallel zur Schichtung aneinanderreihen (vgl. Fig. 5 u. 6 auf Tafel III), während die andern meist stark mit kleinen Biotitfetzchen und einem Chlorit-ähnlichen Mineral neben wenig Graphit durchsetzt sind, welche sich parallel oder quer zur Schichtung legen. Dass das zuletzt genannte Mineral nicht direct als Chlorit bezeichnet wird, mit welchem sein ganzer Habitus die grösste Aehnlichkeit hat, beruht vor allem darauf, dass seine Lichtbrechung sich sehr bedeutend über die Lichtbrechung des normalen Chlorites erhebt, ohne indess diejenige des Chloritoids zu erreichen; in den übrigen Eigenschaften stimmt es mit Klinochlor überein. Im Uebrigen ist zu betonen, dass dieses Mineral in den sämmtlichen Gesteinen, welche mir von den Graphitlagerstätten der kottischen Alpen vorliegen, den constantesten Gemengtheil bildet und eigentlich die Rolle des Chloritoids in den steyrischen Vorkommnissen übernommen hat, der hier wiederum sehr selten ist. Ein weiterer, im höchsten Grade bezeichnender Unterschied gegenüber den steyrischen Vorkommnissen liegt in dem fast völligen Fehlen von secundären Trümmerstructuren, was um so auffallender ist, als gerade diese Gesteine äusserlich meist den Eindruck einer starken Streckung machen und oft geradezu stenglig ausgebildet sind. Die normale Beschaffenheit dieser Gesteine zeigt Fig. 1 auf Tafel IV, Erscheinungen der Kataklase

konnten hier nur in den grösseren Quarzaugen und auch da nur in geringem Maasse beobachtet werden.

Was die Deutung dieser Gesteine betrifft, so wird man sie nur als umgewandelte, kieselige Sandsteine bezeichnen können, deren gröbere klastische Elemente zum Theil erhalten blieben, während das Cäment einer Umkrystallisation anheimfiel. An Stelle der Thonschiefer in den östlichen Ablagerungen treten hier mächtig entwickelte Sandsteine, zwischen welchen untergeordnete Kohlenschiefer mit Kohlenflötzen vorhanden waren. Die Umwandlung der letzteren liefert dieselben Resultate, wie wir sie in Steyermark fanden. Anthracitähnliche, öfters schlackige Ausbildung des Graphites tritt auch hier neben der erdigen auf und die Schiefer, mehr oder minder graphitreich, haben durchaus phyllitartige Beschaffenheit. Quarz ist auch hier der vorherrschende Gesteinsgemengtheil, öfters in grösseren Körnern und dann parallel zur Schichtung durchsetzt von anders orientirten, kleinen Quarzkörnern oder durchzogen von gewundenen Schnüren staubartigen Graphites. Neben ihm ist das chloritähnliche Mineral stets, oft in ziemlicher Menge vorhanden, oft auch in strahligen Aggregaten quer zur Schieferung gestellt; ferner etwas lichter und brauner Glimmer. Chloritoid fand sich nur in einem Gestein in ziemlicher Menge und er zeichnet sich dort durch ziemlich gute Entwicklung seiner Individuen aus. Die basische Spaltbarkeit ist nicht sehr vollkommen, unvollkommen eine solche nach zwei schief zu dieser gehenden Richtungen. Axenwinkel 50—60°. Lichtbrechung sehr stark, Doppelbrechung sehr nieder, höchstens = 0.003[1]), c lichtgelbgrün, a und b bläulichgrün, die Zwillingslamellirung ist ebenso ausgebildet wie in den normalen Vorkommnissen. Neben diesem Mineral trifft man ziemlich viel lichten Glimmer, sowie einen echten Chlorit.

Wo Feldspath in diesen Gesteinen auftritt, findet er sich in einzelnen grösseren Körnern, durch welche häufig Einschlüsse von staubartigem Graphit in gebogener Weise hindurchsetzen, die aber stets eine schmale Randzone freilassen, durch welche die Krystalle sich von der Umgebung abheben. Ferner ist in allen Gesteinen etwas Kalkspath vorhanden, sodann winzige, aber gut ausgebildete Krystalle von Granat und faserige Hornblende; häufig ferner Titaneisen in Skeletten oder compacten Körnern mit Leukoxenbildung,

---

[1]) Die Angabe von Michel-Lévy und Lacroix, dass die Doppelbrechung des Chloritoids = 0.015 ist (vgl. Minéraux des roches, pag. 170), trifft bei den hier untersuchten sicher nicht zu; vielmehr scheint sich in der Gruppe der Sprödglimmer die Doppelbrechung mit der chemischen Zusammensetzung sehr bedeutend zu ändern, und sehr niedrig doppelbrechende Mineralien dieser Gruppe dürften gesteinsbildend ziemlich verbreitet sein.

Titanit in Haufwerken, seltener Rutil und hin und wieder Schwefelkies. Der Graphit zeigt in einzelnen Vorkommnissen, wo er in grösserer Menge vorhanden ist, Andeutung von blättriger Structur.

Der Centralgranit dieses Vorkommens hat in den mir vorliegenden Handstücken gneissartige Structur, öfters mit deutlichen Feldspathaugen. U. d. M. zeigt er alle Eigenschaften, welche auch sonst die schiefrigen Randzonen der Centralmassive auszeichnen; besonderes ist über denselben nicht zu bemerken.

Ein von dem gewöhnlichen Typus der Schiefer etwas abweichend aussehendes Vorkommniss lässt u. d. M. in einem Quarzmosaik zahlreiche grössere Fetzen von pleochroïtischem Epidot erkennen, neben welchem namentlich lichter Glimmer, eine blaugrüne Hornblende, sowie in nicht geringer Menge Klinochlor mit deutlicher Zwillingslamellirung auftritt, ferner ist hier ein wenig Graphit und ziemlich viele kleine Krystalle von Rutil vorhanden. Was das Gestein besonders auszeichnet, ist die Erscheinung, dass die unregelmässig umgrenzten Quarzkörner nicht selten scharfe Calcitrhomboeder umschliessen.

Anhangsweise mag hier ferner noch ein in denselben Schichten eingelagerter Grünschiefer beschrieben werden, welcher u. d. M. aus gemeiner Hornblende in gedrungenen Individuen mit lamellarer, schilfartiger Structur besteht, die durchaus das Aussehen von Uralit hat, dazwischen sind öfters ziemlich regelmässige, breit leistenförmige, lichte Flecken vorhanden, erfüllt von Feldspathfetzen mit massenhaften Klinozoisitmikrolithen und einigen Granatkryställchen, die zusammen dem Saussurit sehr ähnlich sind. Ferner enthält das Gestein viel Titaneisen und Rutil, dagegen keinen Graphit; es liegt wohl ein umgewandelter Prophyrit vor.

Die Vorkommnisse aus dem ligurischen Appeninn endlich erweisen sich als ziemlich einförmig, äusserlich den Graphitschiefern der Steyermark ähnlich, sind sie zum Theil durch das Zurücktreten der glimmerartigen Mineralien fast reine Quarzite und dann mit so weitgehenden Zertrümmerungen versehen, dass von einer Bestimmung der ursprünglichen Structur keine Rede sein kann. Andere Gesteine sind durch Membranen glimmerartiger Mineralien flaserig; diese Membranen, in welchen sich Chloritoid nicht mit Sicherheit nachweisen liess, umschliessen grössere, oft stark zerbrochene Quarzkörner, die wohl nur als klastische Elemente der Gesteine gedeutet werden können und ihre abgerollte Form auch noch häufig genug bewahrt haben, während in anderen Fällen die Glimmerindividuen allseitig in dieselben hineinragen. Feldspath findet sich allenthalben in einzelnen dem Plagioklas angehörigen Körnern,

ebenso ist Titanit zum Theil in grösseren Zusammenhäufungen und Bändern stets vorhanden. Thonschiefernädelchen und Zirkon sind vereinzelt, dagegen tritt in einzelnen Varietäten der Turmalin in häufigeren kurzprismatischen Individuen hervor, welche öfters quer zur Schieferung stehen. Alles in Allem sind diese Gesteine von den hier untersuchten wohl am meisten zertrümmert; die Umwandlung ist verhältnissmässig weniger weit vorgeschritten, und die ursprünglich klastische Form der Ablagerungen lässt sich auch in den am meisten veränderten Gesteinen noch aufs deutlichste verfolgen. Es mag besonders darauf hingewiesen werden, dass ebenso wie innerhalb des eng begrenzten Gebietes der steyrischen Graphitlagerstätten selbst zwischen mechanischer Beeinflussung und krystallinischer Structur ein Zusammenhang nicht erkannt werden konnte, dass auch eine Vergleichung der den Graphit in seinen verschiedenen alpinen Vorkommnissen begleitenden Gesteine einen solchen Zusammenhang nicht nachzuweisen gestatten. In den stark zertrümmerten Vorkomnissen des ligurischen Appeninns, wie der Steyermark ist die Umwandlung der Gesteine nicht weiter gegangen als in den nur wenig dynamisch beeinflussten Gesteinen der kottischen Alpen, überall ist das feinere Cäment der Gesteine umkrystallisirt, gröbere klastische Elemente aber sind erhalten geblieben, und ebensowenig lässt die Verbreitung des Chloritoids einen Zusammenhang mit der mechanischen Umformung erkennen.

Chemisch-geologische Folgerungen.

Der hauptsächlichste Unterschied des alpinen Typus der Graphitlagerstätten von den vorher betrachteten besteht jedenfalls darin, dass der Kohlenstoff, welcher in den alpinen Vorkommnissen als Graphit ausgeschieden ist, einen ursprünglichen Gesteinsgemengtheil darstellt und unzweifelhaft aus organischem Material hervorging. Dass das schwarze Mineral in den Graphitlagerstätten der Alpen thatsächlich der krystallisirten Form des Graphites angehört, ist nach den eingehendsten chemischen Untersuchungen nicht zu bezweifeln und auch durch die technische Verwerthbarkeit seit langen Jahren klargelegt; die äusserst feine Vertheilung in den Gesteinen darf wohl nicht als ein Beweis für die nicht krystallinische Natur dieses Minerals angesehen werden, müsste man doch sonst ähnliche Schlüsse für fein vertheilten Eisenglanz, für Chlorit etc. machen, welche so häufig als Pigmente der Gesteine auftreten.

Durch ausserordentlich eingehende und systematisch durchgeführte Versuche, welche auf Anregung von Rosenbusch durch Herrn Dr. Mohr in

Heidelberg ausgeführt wurden, und über die ersterer[1]) kürzlich ausführlich berichtete, scheint nun allerdings im Gegensatz zu meinen früheren[2]) Untersuchungen das Vorhandensein eigenartiger, sehr graphitähnlicher, wasserstofffreier und stickstoffhaltiger Kohlenstoffverbindungen in den sogenannten Renchgneissen des Schwarzwalds auf den ersten Blick nicht unwahrscheinlich zu sein, welche Rosenbusch mit dem früher von Sauer eingeführten Begriff „Graphitoid" identificirt. Die Wichtigkeit, welche diese Untersuchungen speciell auch für die hier in Betracht kommenden Fragen besitzen, macht eine eingehendere Besprechung jener Resultate um so mehr wünschenswerth, als die ganze Beschreibung, welche Rosenbusch von der Structur und Beschaffenheit jener Gesteine gibt, ebenso vollständig auf die in den alpinen Graphitlagerstätten beobachteten Verhältnisse passt, wie die Vertheilung und das Auftreten des Graphites in jenem Gestein selbst.

Nach den Untersuchungen von Dr. Mohr ist die Zusammensetzung der etwa $1^1/_2$ % des Gesteins betragenden schwarzen Beimengungen im Renchgneiss, welche durch Fluss- und Schwefelsäure isolirt worden war, nach Abzug der etwa 16 % betragenden Verunreinigungen durch Rutil und Zirkon, etwa $= C_{75}N$, die Gesammtanalyse des Gesteins gibt dagegen $C:N = 19:1$, in beiden Fällen wird der Stickstoff erst bei sehr hoher Temperatur ausgetrieben. Es wird nun zunächst der Schluss gezogen, dass ursprünglich der ganze Stickstoffgehalt mit Kohlenstoff verbunden war und beim Kochen des Gesteins mit Fluss- und Schwefelsäure auch die kohlenstoffhaltige Substanz angegriffen wurde und dabei ca. $^3/_4$ ihres Stickstoffs verlor. Aus den unzweifelhaft mit grösster Sorgfalt ausgeführten Untersuchungen zieht Rosenbusch folgende Schlüsse: Die schwarze Substanz der Renchgneisse, welche nicht Graphit ist, enthält Stickstoff, und dies sowohl wie ihre Vertheilung im Gestein weist auf den organischen Ursprung der kohligen Substanz hin.

Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen wurden dann weitere Studien ausgeführt, welche einen Gehalt an Stickstoff in zahlreichen anderen Graphiten nachzuweisen gestatteten, so z. B. in dem wohl den Typus eines Graphites im eigentlichsten Sinne darstellenden Ceylongraphit, der vielleicht etwas weniger Stickstoff erkennen liess. Aber die Erscheinung, dass auch in diesem echten Graphit dieselbe Beimengung sich nachweisen liess, wie in dem „Graphitoid" des Renchgneisses scheint meines Erachtens geradezu beweisend

---

[1]) H. Rosenbusch, Studien im Gneissgebirge des Schwarzwalds. Mitt. bad. geol. Landesanst. 1899, **4**, 9.

[2]) E. Weinschenk, Ueber den Graphitkohlenstoff etc. Zeitschr. Krystallogr. 1897, **28**, 291.

dafür zu sein, dass es sich auch bei letzterem Vorkommniss nicht um eine stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindung handelt, und dass andererseits ein Gehalt an Stickstoff keineswegs mit Sicherheit auf den organischen Ursprung eines Minerals schliessen lässt. Wenn der Verfasser ferner fand, dass „grossblättriger Hochofengraphit" keinen Gehalt an Stickstoff aufwies, so scheint dies doch nicht für alle Fälle Gültigkeit zu haben, so liegt mir z. B. eine Probe von Graphit vor, welcher beim Verschmelzen von titanhaltigen Bohnerzen erhalten wurde, und der nach dem Behandeln mit metallischem Kalium eine deutliche Reaction auf Berlinerblau gibt.

Schon früher wies ich darauf hin, dass bei der pneumatolytischen Bildung des Graphites, wie sie für Ceylon doch auf alle Fälle angenommen werden muss, die stete Begleitung durch Rutil eine Mitwirkung cyanhaltiger Dämpfe oder Lösungen nicht unwahrscheinlich macht, welche wohl auch in kleinsten Mengen in dem fertigen Product erhalten bleiben konnten, ohne dass es uns gelingt, dieselben in dem schwarzen undurchsichtigen Graphit direct zu beobachten. Abgesehen davon aber ist Stickstoff in geringen Mengen in der letzten Zeit als Beimengung von zahlreichen Gesteinen und Mineralien[1]) nachgewiesen worden, welchen man ganz unmöglich organischen Ursprung zuschreiben kann. Alles in allem genommen kann ich somit in dem Stickstoffgehalt des Renchgneisses und des schwarzen Pigmentes in demselben weder einen Beweis dafür erblicken, dass dieses Mineral nicht Graphit ist, noch auch für seine Herkunft aus organischer Substanz, so sehr ich nach den sonstigen angeführten Thatsachen das letztere für höchst wahrscheinlich halte. Anderntheils aber kann ich mich durch die gegebene Beschreibung nicht davon überzeugen, dass hier eine von Graphit abweichende Substanz vorliegt, wenn ich auch nicht ohne weitere eingehende Untersuchung des betreffenden Materiales dies direct in Abrede stellen möchte.

Jedenfalls ist durch das Auftreten des Graphites in den alpinen Graphitlagerstätten mit Sicherheit nachgewiesen, dass unter geeigneten Umständen Kohle zu Graphit werden kann, eine Umwandlung, welche ich auch nie für unmöglich erklärt habe, wie es nach den Ausführungen von Ochsenius[2])

---

[1]) So z. B. von Erdmann, Ueber das Vorkommen des Stickstoffs im Urgestein. Ber. deutsch. chem. Ges. 1896, **29**, 1710. W. A. Tilden, An attempt to determine the condition in which helium and the associated gases exist in minerals. Proc. roy. soc. 1895, **59**, 218 und 1896, **60**, 453 u. a.

[2]) C. Ochsenius, Methan, Bitumen, Asphalt, Anthracit, Graphit, Diamant. Zeitschr. prakt. Geol. 1898, 153 und Natürlicher Coks in den Santa Clara Kohlenfeldern, Sonora, Mexico. Ebenda 1900, 21. Die Umbildung von Kohlenstoff in Graphit durch den „Salinismus", welche O. in der ersten Abhandlung vertritt, wird durch das Vorkommen von Graphit in den durch Contactmetamorphose hervorgebrachten Coks von Santa Clara doch keineswegs wahrscheinlicher gemacht!

und anderen den Anschein haben möchte. Bemerkte ich doch gleich in der Einleitung zu diesen chemisch-geologischen Studien: „die Umwandlung kohlenstoffhaltiger, klastischer Gesteine in graphitführende, krystallinische durch die Einwirkung der Contactmetamorphose kann allenthalben nachgewiesen werden.“ Nur dagegen waren von Anfang an meine Ausführungen gerichtet, dass ein allmähliger Uebergang von Kohle zu Graphit möglich ist, und dass man z. B. in dem sogenannten Graphitoid eine Art Uebergangsform von amorpher Kohle in Graphit aufzustellen versuchte. Auch heute noch bin ich der Ansicht, dass hier eine scharfe Grenze vorhanden ist, welche nur durch besonders intensiv und kräftig wirkende Reactionen gebrochen werden kann, wie dies eben bei contactmetamorphischer Umbildung der Fall ist.

Wenn man das S. 240 gegebene Profil und die daran geknüpften geologischen Erörterungen, sowie die petrographische Beschreibung der einzelnen Gesteine sich vor Augen hält, so wird man doch wohl vor Allem eine sichtbare Einwirkung des granitischen Centralmassivs auf seine Umgebung erwarten, wie uns ja alle Erfahrungen lehren, dass bedeutende Massenergüsse, wie sie in den Centralalpen vorliegen, in Folge der hohen Temperatur und der von den erstarrenden Magma abgegebenen Gase und Dämpfe weitgehend umwandelnd auf den Bestand des Nebengesteins einwirken. Die nächstliegende Erklärung für die Entstehung der krystallinischen Beschaffenheit der carbonischen Gesteine ist doch wohl diejenige, dass es sich um contactmetamorphische Bildungen handelt. Beobachten wir ja allenthalben, dass mächtige Intrusivmassen klastische Gesteine in krystallinische überführen, und dass der Grad der Umwandlung, in welchem sich solche Gesteine befinden, mehr und mehr nachlässt, je weiter man sich von dem Erstarrungsgestein selbst entfernt.

Und doch glaube ich von vornherein sicher zu sein, dass meine Ansicht, die carbonischen Gesteine der alpinen Graphitlagerstätten seien contactmetamorphische Bildungen im engsten Sinne des Wortes, von zahlreichen Seiten Einwände erfahren dürfte. Ist ja doch die Zusammensetzung und die Structur der Graphitschiefer so abweichend von dem gewohnten Bestand typischer Contactgesteine und so übereinstimmend mit Bildungen, welche man heutzutage als Ergebnisse einfacher, mechanischer Kräfte anzusehen sich gewöhnt hat. Noch in der oben citirten Abhandlung hebt Rosenbusch (p. 14) hervor, dass speciell die Sprödglimmer, welche in den hier beschriebenen alpinen Gesteinen eine grosse Rolle spielen, die bezeichnendsten Mineralien der Dynamometamorphose darstellen. Wenn ich trotzdem die contactmetamorphische Entstehung der hier auftretenden Schiefergesteine betone, so sind dafür nicht

nur die Beobachtungen in den alpinen Graphitgebieten selbst maassgebend, sondern ebenso meine langjährigen Erfahrungen in der Centralzone der Alpen überhaupt und speciell im Gebiete des Gross-Venedigers. Dass die hier auftretenden „Centralgneisse“ zu den Orthogneissen Rosenbusch's, d. h. zu den Graniten gehören, wird mir wohl Niemand, der das Gebiet eingehender studirt hat, bestreiten; dass aber anderntheils so enorm mächtige Granitmassen, wie sie hier auftreten und geradezu die Axe unserer Alpen bilden, eine contactmetamorphische Umbildung des Nebengesteins direct fordern, ist ebenso unzweifelhaft. Oder sollen, wie es nach den heutigen Untersuchungen fast den Anschein hat, Granite mit schiefrigen Randzonen (Gneiss) weniger intensiv umbildend auf die Umgebung wirken als solche, die in ihrer ganzen Erstreckung massig entwickelt sind?

Anderntheils aber sehen wir, dass die Mineralcombinationen, welche wir in der „Schieferhütte“ unserer Centralalpen beobachten, nicht dieselben sind, wie sie die gewöhnliche Contactmetamorphose aufweist, und der Unterschied zwischen beiden Arten von Bildungen spitzt sich einfach auf den Begriff der Dynamometamorphose zu. Dass ein unter dem hohen Druck der Gebirgsfaltung erstarrendes Massengestein, wie sich dies für die Centralgranite so wahrscheinlich machen lässt, eine Beeinflussung durch diesen Druck nicht nur in seinem eigenen Mineralbestand erkennen lässt, sondern dass auch die Umwandlung des Nebengesteins durch die Spannung sehr bedeutend modificirt wird, lässt sich doch wohl kaum von der Hand weisen. Die Piëzokrystallisation des Granites verlangt eine Piëzocontactmetamorphose der umgebenden Sedimente, bei welcher ebenso wie bei jener die Tendenz ausgesprochen ist, Mineralcombinationen von kleinstem Molekularvolumen zu bilden. Auf diese Verhältnisse näher einzugehen wird mir in Kurzem die Beschreibung der „Schieferhülle“ am Gross-Venediger Gelegenheit geben, und ich kann mich hier mit dem Hinweis auf diese beschränken. Jedenfalls können wir in den alpinen Graphitlagerstätten die Beobachtung machen, dass die krystallinische Structur der Gesteine abnimmt mit der Entfernung von dem gneissartigen Granit, ohne dass in den tektonischen Verhältnissen eine Ursache für die Abnahme zu erkennen wäre, und dass flötzartige Einlagerungen, welche in der Nähe des Granites aus reinem Graphit bestehen, in weiterer Entfernung in Anthracitflötze übergehen. Auch dies weist überzeugend auf die Wirkung contactmetamorphischer Agentien hin.

Im Vergleich mit den Untersuchungen im bayerisch-böhmischen Graphitgebiete finden wir hier mannigfache Erscheinungen, welche beide Bildungen als etwas durchaus Verschiedenes charakterisiren. Zwar ist im Allgemeinen

die geologische Form der Graphiteinlagerungen ziemlich übereinstimmend, hier wie dort sind es linsen- bis flötzförmige Körper, innerhalb deren der Graphitgehalt angereichert erscheint, aber in allen Beziehungen zu den Nebengesteinen zeigen die beiden Vorkommnisse die grössten Unterschiede.

In Steyermark finden wir die Graphitflötze eingelagert in ziemlich graphitreichen Schiefern, im bayerischen Walde sind meist schon die dem Graphit zunächst gelagerten Gneisse fast völlig graphitfrei. Mit Ausnahme der grösseren und meist gerundeten Quarzpartieen in den alpinen Gesteinen, welche keine Einschlüsse von Graphit enthalten, ist in sämmtlichen Bestandtheilen meist in recht unregelmässiger Vertheilung staubförmiger Graphit vorhanden, in der andern Lagerstätte finden wir die Graphitblättchen nur auf den Grenzen und den Spaltungsflächen der einzelnen Mineralkörner. Während somit im bayerisch-böhmischen Gebiete die Graphitbildung unzweifelhaft jünger ist als die krystallinische Ausbildung des Gesteins und in dem Graphit eine secundär zugeführte Substanz vorliegt, ist in den alpinen Lagerstätten der Graphit aus einem ursprünglichen Gesteinsgemengtheil hervorgegangen, und die Processe, welche zur Umbildung dieses Gemengtheils zu Graphit Anlass gaben, wirkten zum Mindesten nicht später als die Umkrystallisation des Gesteins selbst eintrat; alle Mineralien, welche bei der Umkrystallisation desselben neu entstanden, enthalten daher Graphit, der nur jenen fehlt, welche den Charakter ursprünglicher klastischer Gemengtheile mehr oder weniger bewahrt haben.

Wenn auch scheinbar in der Begleitung des Graphites durch Rutil in beiden Lagerstätten ein gemeinsamer Zug vorhanden ist, so ist dessen Bedeutung schon desshalb nicht zu überschätzen, weil im bayerisch-böhmischen Gebiete Graphit und Rutil aneinander gebunden erscheinen und graphitfreie Gesteine auch im allgemeinen rutilfrei sind; in den alpinen Lagerstätten dagegen ist das Mineral allenthalben vorhanden in graphitreichen wie in graphitarmen Gesteinen und nur darin lässt sich eine gewisse gesetzmässige Vertheilung erblicken, als in den dem Granit am nächsten liegenden Schichten vereinzelte grössere Krystalle von Rutil die Stelle der das ganze Gestein gleichmässig durchsetzenden „Thonschiefernädelchen“ übernommen haben.

Besonderes Gewicht möchte ich hier, wie in meiner früheren Abhandlung, den ausserordentlich weitgehenden Gesteinsumwandlungen beilegen, welche den secundär zugeführten Graphit jener Lagerstätten allenthalben begleiten, und die ebenso charakteristisch in den hier beschriebenen vollständig fehlen. Weder eine Spur von Kaolinbildung noch auch vollends die Bildung der an Metalloxyden so reichen Mineralien, welche dort den ganzen Gesteinsbestand überwuchern, konnten hier irgendwo aufgefunden werden, und darin liegt

meines Erachtens der wichtigste Unterschied zwischen beiden Gruppen von Lagerstätten. Die Wichtigkeit dieser Umwandlungsprodukte für die Auffassung der Graphitbildung selbst ist durch die ständige Verbindung derselben mit dem Vorkommen des Graphites im bayerisch-böhmischen Gebiete deutlich vor Augen gelegt, sie drücken diesen Vorkommnissen einen eigenartigen Charakter auf, wie wir ihn ausserhalb der Graphitlagerstätten wohl nirgends wiederfinden, und ihre Beweiskraft scheint mir viel höher zu sein, als diejenigen aller Einwände, welche bisher gegen meine Auffassung vorgebracht wurden. So will Barvíř[1]) einen Beweis für die Herkunft der böhmischen Graphitlagerstätten aus einigen Beobachtungen ableiten, welche ihm auf organische Structuren hinzuweisen scheinen, ferner aus den Lagerungsverhältnissen, sowie dem Vorhandensein von Schwefelkies. Ganz abgesehen aber davon, dass die organische Natur der von Barvíř beschriebenen und abgebildeten Structurformen etwas mehr als problematisch ist, — es sind vor allem die auch früher von Woldrich (vergl. meine frühere Abhandlung S. 46) als organisch angesehenen rundlichen Concretionen von Strahlkies und Silicaten — dürfte in dem Auftreten von Schwefelkiesimprägnationen ein Beweis für die ursprüngliche Kohlenformation doch kaum gegeben sein, fehlt ja doch gerade in den alpinen Lagerstätten von Graphit der Schwefelkies merkwürdigerweise so gut wie vollständig und beweist dadurch, dass er als „Hans in allen Gassen" eben auch in Kohlen wie anderwärts ein rein zufälliger Gast ist, der bei der Zerstörung organischen Materials nicht entstehen muss. Die Art des Auftretens endlich in flötzähnlichen Einlagerungen darf doch wohl heutzutage nicht mehr als directer Beweis für eine gleichzeitige Bildung mit den umgebenden Gesteinen angesehen werden, zumal wenn so zahlreiche Erscheinungen dagegen sprechen, wie dies in den böhmischen Graphitlagerstätten der Fall ist, die eben in jeder Beziehung den Stempel einer secundären Zuführung des Graphites erkennen lassen.

Wenn in den alpinen Vorkommnissen dagegen andere, an sich wieder sehr eigenartige Gesteinsumwandlungen in grossem Maassstabe die Graphitlagerstätten begleiten, wie die Umwandlung von Graphitschiefer in Talkschiefer, so lässt sich mit Sicherheit verfolgen, dass diese Processe ihre Thätigkeit erst nach der Umkrystallisation der Schiefer entfalteten, und dass sie statt zur Bildung zur Zerstörung des vorhandenen Graphites führten, wie im Anhang

[1]) H. Barvíř, Nekulik ukázek z mikroskopické structury ruloviteho grafitu od Černého Potoku (Schwarzbach) v jižnich Čechát. Sitzber. böhm. Akad. Wiss. 1897, Nr. 52. Die Mittheilungen über den Inhalt dieser Abhandlung verdanke ich einer freundlichen Zuschrift des Verfassers selbst, da die czechische Abhandlung mir nicht verständlich ist.

genauer gezeigt werden wird. Im bayerisch-böhmischen Gebiete ist nur ganz ausnahmsweise ein graphitreicheres Gestein in seinem ursprünglichen Mineralbestande noch deutlich kenntlich, Graphitbildung und Umwandlung der Gesteine weisen eine auffallende Wechselbeziehung auf, während die Talkbildung in den Alpen dagegen den Charakter eines zufälligen Vorkommnisses an sich trägt, in welchem man von Schritt zu Schritt mit zunehmender Umbildung des Gesteins zu Talk eine Ausbleichung d. h. Abnahme des Graphitgehaltes verfolgen kann, bis endlich rein weisse Talkvarietäten hervorgehen. Merkwürdig ist es, dass ein für die chemische Geologie so schwer erklärbarer Process, wie er in der die alpinen Graphitlagerstätten begleitenden Umbildung von Chloridschiefern in reines Magnesiasilicat gegeben ist, in den kottischen Alpen in derselben Art und Weise sich abgespielt hat wie in der Steyermark, bemerkenswerth ist, dass an beiden Orten Graphitschiefer von solchen Umbildungen betroffen wurden, aber genetisch ist diese Umwandlung höchstens insoferne mit den Graphitlagerstätten in Beziehung zu bringen, als sie an die Nähe des granitischen Massivs, nicht aber an das Vorkommen des Graphites selbst gebunden erscheint.

Fassen wir alle Beobachtungen zusammen, so ist die Entstehung der alpinen Graphitlagerstätten aus ursprünglichen Kohleflötzen von zum Theil nachweisbarem, zum Theil wahrscheinlichem carbonischen Alter und deren Begleitung durch ursprünglich klastische Gesteine absolut zweifellos. Will man die Anschauungen der Dynamometamorphose auf die Erklärung dieser Vorkommnisse übertragen, so wird man jedenfalls von einer allmähligen Umbildung von Kohle in Graphit absehen müssen, denn ebenso scharf wie die Grenze zwischen den ursprünglichen thonigen Bestandtheilen des Gesteins und seinen jetzigen krystallinischen Elementen ist, ebenso scharf ist die Grenze zwischen amorpher Kohle und krystallisirtem Graphit und wie man zwischen den ersteren einen allmähligen Uebergang kaum behaupten wird, ebenso wenig berechtigt ist eine derartige Anschauung im letzteren Falle.

Durch die gebirgsbildenden Processe könnte nun entweder eine Verschiebung der einzelnen Gesteinstheile eintreten, die dabei sich entwickelnde Wärme u. s. w. würden dann vielleicht die Agentien hergeben können, oder aber das Gestein wird ohne eine weitere mechanische Umformung zu erleiden, einfach lange Zeit unter ungeheurer Spannung erhalten, wir hätten dann vielleicht Verhältnisse vor uns, welche mit denjenigen bei den vielbesprochenen Versuchen Springs aufs Vollständigste übereinstimmen, Versuche, welche jederzeit für die Anschauungen der Dynamometamorphose ins Vordertreffen geführt werden, die aber, wie dies Lepsius in seiner „Geologie von

Attika“ so sehr mit Recht hervorhebt, gerade in Beziehung auf die für die Gesteine in Betracht kommenden Verhältnisse das Gegentheil von dem beweisen, was mit denselben bewiesen werden soll. Das erstere ist in zahlreichen Fällen in den Graphitlagerstätten der Alpen nicht anzunehmen, die Erhaltung der Pflanzenreste, die Kohlestructur zahlreicher Graphite macht grössere Verschiebungen völlig unwahrscheinlich und ferner hätte in den kottischen Alpen wenigstens bei dem merkwürdigen Fehlen mechanischer Structuren in verschiedenen Gesteinen das Aufhören des Druckes mit dem Augenblick der krystallinischen Gesteinsentwicklung zusammenfallen müssen.

Dagegen hat, wie schon oben ausgeführt wurde, ganz abgesehen von der mehr oder minder rein speculativen Vorstellung über die Wirkungsart dynamometamorphosirender Processe, die Anschauung von einer contactmetamorphischen Umwandlung der Gesteine in allen äusseren Verhältnissen viel mehr Wahrscheinlichkeit, und sie bewegt sich wohl auch in viel höherem Maasse auf dem realen Boden der Thatsachen. Wie überall müssen wohl auch in der Umgebung centralalpiner Granitmassive mächtige chemische Processe sich abgespielt haben, zu welchen eine so ergiebige Quelle der kräftigsten Agentien, welche die Dynamomorphose auf dem Wege kühnster Speculationen sich erst construiren muss, in dem schmelzflüssigen Magma mit Sicherheit vorhanden war, deren Wirksamkeit uns allenthalben in einer krystallinischen Umbildung klastischer Gesteine und in einer Umformung von Kohle in Graphit aufs deutlichste entgegentritt. Die Wirkungen des Druckes, unter welchen die Erstarrung des granitischen Magma's vor sich ging, wurden den gewöhnlichen Erscheinungen der Contactmetamorphose superponirt und so Verhältnisse hervorgebracht, welche für eine bestimmte Gruppe von Vorkommnissen charakteristisch, aber trotzdem nichts mehr und nichts weniger als eigentliche Contactmetamorphose sind. Die Fortdauer der mechanischen Kräfte nach der Verfestigung des Granites und nach der krystallinischen Umbildung der Schiefer konnte dann wohl eine innere Zertrümmerung hervorbringen oder aber es lösten sich allmählich die Kräfte aus, und die neugebildeten Gesteine blieben in ihrer Structur unverändert erhalten — wie z. B. in den Vorkommnissen der kottischen Alpen.

Das Vorhandensein contactmetamorphischer „Höfe“ um Granitmassive ist eine so allgemein beobachtete Erscheinung, dass man dieselben für deren constanteste Begleiter ansehen darf, und dass man direct zu der Annahme gezwungen ist, dass auch die Centralgranite ihre Contactzone aufweisen müssen. Man könnte nun allerdings annehmen, die Umbildung der Schiefer durch die Contactmetamorphose habe zu normalen, von der heutigen Zusammensetzung der

Graphitschiefer weit abweichenden krystallinischen Aggregaten geführt, etwa zu Cordieritthornfelsen u. s. w. und erst eine später wirkende mechanische Beeinflussung habe diese Bildungen in ihrer Weise wieder umkrystallisirt und so die eigenartigen Mineralaggregate hervorgebracht, welche in diesen Gesteinen heute vorliegen, ohne von dem Bestand des urspünglichen Contactgesteins nur eine Spur übrig zu lassen.

Abgesehen davon, dass ein solcher Doppelprocess durch nichts auch nur angedeutet ist, wäre es doch vielleicht an der ganzen Annahme die am schwersten zu erklärende Erscheinung, wesshalb von dem Bestand des contactmetamorphischen Gesteins keine Spur mehr erhalten geblieben wäre, während allenthalben noch Reste des ursprünglichen klastischen Gesteins deutlich verfolgt werden können und jedes die normale Korngrösse nur wenig überschreitendes Sandkörnchen in den umgewandelten Gesteinen noch mit Sicherheit erkannt werden kann.

Ein besonderes Gewicht muss für die Auffassung des Charakters dieser Bildungen dem Vorhandensein von Kalkspath in den umgewandelten Gesteinen und dem Uebergang derselben in sehr kalkreiche Schiefer zugeschrieben werden, nicht als ob der Kalkspath in Contactgesteinen nicht etwas Alltägliches wäre, sondern desshalb, weil bei normaler Contactmetamorphose Quarz und Kalkspath nicht neben einander existiren können. In unzweifelhaften Contactgesteinen bildet sich an ihrer Stelle Wollastonit. Gesteine, welche Quarz und Kalkspath neben einander als primäre Gesteinsgemengtheile, d. h. als Bildungen, die aus dem primären Gesteinsbestand selbst hervorgingen, enthalten, sind entweder keine Contactgesteine oder aber die contactmetamorphe Umbildung hat sich unter anormalen Verhältnissen vollzogen. Und solche anormale Verhältnisse haben wir in einer besonders mächtigen Spannung vor uns, worauf auch schon Lepsius hinwies. Unter hohem Druck wird die Kohlensäure des Kalkspaths durch Kieselsäure nicht oder jedenfalls erst bei sehr viel höherer Temperatur ausgetrieben als bei gewöhnlichem Druck, da durch eine solche Aufschliessung das Volumen sich sehr bedeutend vergrössert; wo also gewöhnliche Contactbildung zur Entstehung von Wollastonit führt, krystallisiren bei der Piëzocontactmetamorphose Quarz und Kalkspath neben einander und damit ist wohl auch die Erklärung für das vollständige Fehlen des Wollastonit und zahlreicher sonst so charakteristischer Silicate der Contactmetamorphose in den Contactzonen der Centralalpen überhaupt gegeben.

Der Doppelprocess einer vorhergehenden contactmetamorphischen und späteren dynamometamorphischen Umwandlung der Gesteine der alpinen Graphitlagerstätten lässt sich somit in keiner Weise auch nur als möglich

ansehen, es bleibt nur das eine oder das andere. Entweder man läugnet schlechtweg die Fähigkeit der alpinen Granite contactmetamorphe Umbildungen hervorzubringen, oder man erkennt in den Graphitschiefern eigentliche Contactgebilde an, welche während der Einwirkung gebirgsbildender Processe und der durch diese hervorgebrachten Pressung umkrystallisirt sind und so in ihrem ganzen Bestande einen eigenthümlichen Charakter erhalten haben. Oder aber endlich nimmt man an, dass die Gesteine, welche in den Alpen den Granit überlagern, jüngere Bildungen sind als der Granit selbst oder erst durch grosse Dislocationen an den Ort ihrer heutigen Lagerstätte gebracht wurden, um dort von den gebirgsbildenden Processe eine Umkrystallisation zu erfahren.

Es spricht nun nicht nur kein Anzeichen für diese letzteren Vorgänge, sondern wir haben auch die directesten Beweise dagegen in der Hand, in der lagerförmigen Apophyse des Centralgranits zwischen den Schiefern selbst, welche wir in dem Profil aus den steyrischen Lagerstätten beobachten und in zahlreichen Einlagerungen solcher Abzweigungen, welche zwischen den umgewandelten Sandsteinen der kottischen Alpen vorhanden sind. Die Schiefer sind sicher älter als der Granit und sie befinden sich eben so sicher noch an Ort und Stelle, welche sie einnahmen, als das granitische Gestein aus der Tiefe emporgepresst wurde.

Die Graphitlagerstätten der Alpen sind somit mit grösster Bestimmtheit als echte contactmetamorphe Vorkommnisse zu bezeichnen, hervorgegangen aus klastischen, wahrscheinlich in allen Fällen carbonischen Ablagerungen, deren Umkrystallisation der Einwirkung des granitischen Magmas zuzuschreiben ist, welches zur Bildung des Centralgranites führte. Und wie schon die Zusammensetzung und Structur des Massengesteins selbst zu der Annahme führt, dass die Ausscheidung der einzelnen Mineralcomponenten desselben unter der Wirkung ungewöhnlich hohen Druckes vor sich ging, wie er nur durch die Gebirgsfaltung erklärt werden kann, so haben wir in noch viel höherem Maasse die Beweise für die mächtige Spannung, unter denen sich hier die vulkanischen Processe abspielten, in dem Mineralbestand der Contactgesteine vor uns. Eine langsame von Stufe zu Stufe fortschreitende Umbildung von Kohle in Graphit, analog der von Braunkohle zum Anthracit führenden Reihe ist hier vollständig ausgeschlossen und durch einen einzigen, plötzlich wirkenden Umkrystallisationsprocess, welcher in der erhöhten Temperatur des granitischen Gesteins und den von dem-

selben während seiner Krystallisation abgegebenen mineralbildenden Agentien seinen Ursprung hat, wurde hier die Kohle zu Graphit umgewandelt. Und endlich ist ein präcambrisches Alter der krystallinen Gesteine, in welchen der Graphit auftritt, nach allen Beobachtungen zum mindesten höchst unwahrscheinlich und für einen grossen Theil dieser Bildungen im Gegensatz dazu die Zugehörigkeit zum Carbon direct nachweisbar.

Anhang.

Die Talkschiefer und ihr Verhältniss zu den Graphitschiefern.

Während die charakteristischen Zersetzungserscheinungen, welche die früher beschriebenen Graphitlagerstätten in so gleichbleibender Weise begleiten, in den Vorkommnissen der Alpen vollständig fehlen, trifft man in diesen eine Art der Gesteinsumwandlung, welche zwar nicht wie jene mit der Graphitbildung in allen Fällen verbunden ist, die aber doch in den beiden entgegengesetzten Enden der Alpen zu so überraschend gleichen Resultaten innerhalb desselben Gesteinscomplexes führt, dass es geradezu unmöglich erscheint, die Entstehung derselben als etwas durchaus Unabhängiges von der Bildung der Graphitlagerstätten selbst anzusehen. Die so kieselsäurereichen und stellenweise auch einen recht hohen Procentsatz von Thonerde enthaltenden, in der Hauptsache aus Quarz, Chloritoid, Chlorit und Graphit bestehenden Gesteine findet man an beiden Orten stellenweise in ziemlich dichte Aggregate von weissem bis grünlichweissem oder grauem, durchscheinendem Talk umgewandelt, in welchem selbst Spuren des ursprünglichen Mineralbestandes nicht mehr vorhanden sind, wohei gleichzeitig die schieferige Structur des ursprünglichen phyllitartigen Gesteins mit allen Verbiegungen, mit der Fältelung etc. häufig noch deutlich erhalten ist und auch constant ein Gehalt an Rutil in den umgewandelten Bildungen sich nachweisen lässt. Das ursprüngliche Gestein wie das Endproduct sind an beiden Stellen so nahe übereinstimmend, dass erst sehr genaue Untersuchungen eine Unterscheidung beider gestatten, und so dürfte wohl auch der Schluss erlaubt sein, dass das, was sich in den steyrischen Lagerstätten in klarer Weise verfolgen liess, nicht allzuweit abweichend ist von den geologischen Erscheinungen in den kottischen Alpen, welche eingehender zu studiren ich leider nicht die Zeit fand, wo aber

ebenso wie in Steyermark ein allmählicher Uebergang der Graphitschiefer in Talkschiefer sich deutlich verfolgen lässt. Vorkommnisse von so vollständig reinem Talk, wie sie hier in den am weitesten veränderten Schiefern vorliegen, sind selten, und da die Technik, speciell die Milchglasfabrikation, einen ziemlich hohen Bedarf an reinem und namentlich eisenfreiem Magnesiasilicat hat, ist in beiden Lagerstätten ein blühender Bergbau auf dieses Mineral im Gange. Durch die Freundlichkeit des Montan-Betriebsleiters der Gemeinde Mautern in Steyermark, Herrn Rassauer-Scropeck, war ich in der Lage, einen Einblick in diese von chemisch-geologischem Standpunkte aus so ausserdentlich interessanten Vorkommnisse zu gewinnen, wodurch ich demselben zu grossem Danke verpflichtet bin, ebenso wie für das geologische Profil, welches mir von demselben Herrn freundlichst überlassen wurde.

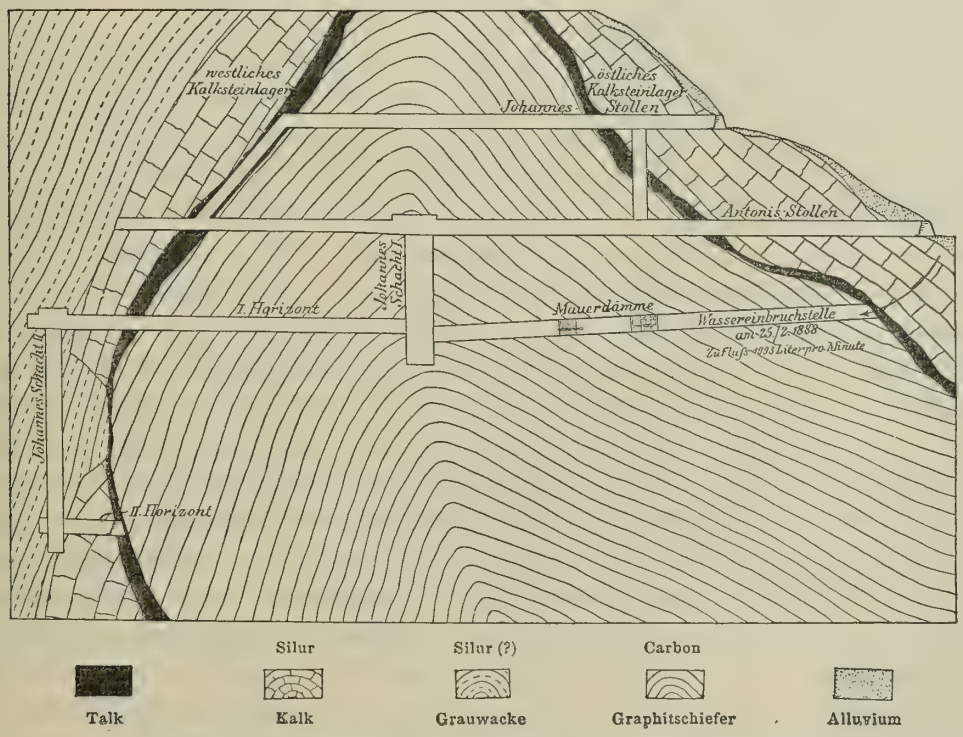


Fig. III. **Profil durch den Talkbergbau der Gemeinde Mautern.**

Von A. Rassauer-Scropeck.

Die Zone, innerhalb welcher die Talkschiefer auftreten, gehört den umgewandelten carbonischen Gesteinen an, welche im Vorhergehenden ausführlicher beschrieben wurden, und die unweit des Talkbergwerks der Gemeinde

Mautern noch abbauwürdige Graphitflötze führt, ebenso wie auch in der Umgebung der Talkvorkommnisse in den kottischen Alpen, unweit von Perosa, Graphitbergwerke vorhanden sind.

Bei Mautern bilden diese Schiefer einen hochaufgebauchten Sattel, welcher im Hangenden fast allenthalben von Kalkstein begrenzt wird, dessen Alter nach Analogie mit den übrigen geologischen Erscheinungen in dem Gebiete als silurisch angenommen wird, und welcher hier begleitet wird von grauwackenähnlichen Gesteinen, die gewöhnlich über dem Kalk lagernd nur in einer verhältnässig schmalen Zone im Westen des Profils direct an den Graphitschiefer herantreten.

Der Graphitschiefer selbst ist, ebenso wie die benachbarten Einlagerungen von Graphit, durchaus normal, das gleiche Gestein, wie es hier allenthalben auftritt, ein durch einen hohen Gehalt an Quarz und Graphit in feinster Vertheilung ausgezeichneter Chloritoidschiefer, in welchem stets Rutil in gelben Körnern vorhanden ist. Makroskopisch erscheint er schwarz und phyllitartig, öfters mit stärker glänzenden Schichtflächen, u. d. M. zeigt er die gewöhnlichen, schon ausführlicher beschriebenen Eigenschaften. Der Kalk ist da, wo er an die Schiefer herantritt, recht grobkörnig und von rein weisser Farbe, und zeigt an accessorischen Mineralien hin und wieder grössere, aber schlecht begrenzte Krystalle eines farblosen Glimmers, welcher nach der Analyse als Natronphlogopit zu bezeichnen ist. Indess ist dieses Mineral nicht gleichmässig in dem Kalkstein verbreitet, sondern findet sich ausschliesslich in directer Berührung mit den Schiefern, d. h. da, wo diese letzteren in Talkgesteine umgewandelt sind und häufig gleichfalls dasselbe Mineral neben Magnesitrhomboëdern accessorisch aufweisen. Die gerundeten Krystalle dieses stets völlig farblosen und einschlussfreien Glimmers sind durch grosse Sprödigkeit ausgezeichnet, und zeigen auch etwas grössere Härte, sowie die weniger vollkommene prismatische Spaltbarkeit der sogenannten Sprödglimmer. Die erste Bisectrix eines kleinen Axenwinkels steht sehr annähernd senkrecht auf der Fläche vollkommener Spaltbarkeit. Zwillinge nach dem Glimmergesetz sind äusserst häufig. Das spec. Gewicht = 2.84 aber erscheint für Sprödglimmer zu niedrig, die Doppelbrechung verhältnissmässig hoch und die chemische Zusammensetzung, welche an völlig reinem Material von Herrn L. Wunder hier ermittelt wurde, verweist das äusserlich einem Sprödglimmer so ähnliche Mineral in die Nähe des Phlogogits, von welchem es hauptsächlich durch einen hohen Natrongehalt unterschieden ist. Die Analyse des vorher mehrere Stunden auf 250° erhitzten, also von hygroskopischen Wasser befreiten, aber völlig unveränderten Materials ergab.

SiO_2 . .	44,74 %
Al_2O_3 . .	30,63 „
Fe_2O_3 . .	2,59 „
MgO . .	5,92 „
CaO . .	1,58 „
K_2O . .	2,32 „
Na_2O . .	6,09 „
H_2O . .	5,85 „
	99,72 %

Die Abwesenheit von Fluor wurde nach verschiedenen Methoden nachgewiesen. Die Molecularquotienten sind somit 0.745 : 0.632 : 0.623 oder es ist, wie dies gerade in der Reihe der Phlogogite besonders häufig ist, ein bedeutender Ueberschuss an Kieselsäure vorhanden, gegenüber von dem Verhältniss der dreiwerthigen zu demjenigen der Summe von ein- und zweiwerthigen Metallen, so dass man in Zusammenhang mit seinem Vorkommen im körnigen Kalk das Mineral am besten als Natronphlogogit bezeichnet. Der Zusammenhang, welchen die Bildung dieses Minerals mit der Entstehung des Talkes durch die Art seines Auftretens unzweifelhaft erkennen lässt, macht den geringen Gehalt an Magnesia und das Vorherrschen des Natrons sehr auffallend.

Die Schiefergesteine sind in mannigfachster Weise verbogen und gefaltet und namentlich an der Grenze von Kalk und Schiefer beobachtet man eine förmliche Ineinanderknetung der beiden Gesteine, welche die Grenzfläche beider äusserst unregelmässig erscheinen lässt. Bald sind die Schiefer in schlauchförmige Vertiefungen des Kalkes hineingepresst, welche hin und wieder abgerissen und von der Hauptmasse völlig isolirt sind, bald bildet der Kalk keilförmige Vorsprünge innerhalb der Schiefergesteine, welche ebenso wie jene als völlig abgetrennte Putzen in den Schiefern auftreten können. So enthält in dieser Grenzzone der körnige Kalk nicht selten Partieen der Schiefer, welche ringsum abgeschlossen sind, oder Kalkbrocken von ganz unregelmässiger Gestalt werden von dem Schiefermaterial eingehüllt.

Und diese Zone, in welcher die beiden Gesteine auf's innigste durcheinandergewalzt sind, ist der Ort, wo die Talkbildung stattgefunden hat, welche aber, soweit meine Beobachtungen gehen, ganz ausschliesslich den Schiefer ergriff und den Kalkstein, in völlig unveränderter Form, d. h. magnesiafrei zurückliess, worauf schon das spec. Gewicht des körnig gewordenen Kalkes = 2,733 hinweist. Der Talkschiefer bildet nun aber nicht etwa, wie dies nach dem Profil scheinen möchte, eine ununterbrochene Grenzschicht zwischen

Kalk und Graphitschiefer, welche nur dort weniger mächtig erscheint, wo die Grauwacke direct das Hangende bildet, sondern er findet sich vielmehr in langlinsenförmigen Partieen, deren innerster Kern rein weiss ist, und der allmählich durch grauliche Talkvarietäten in einen noch etwas Talk enthaltenden phyllitischen Schiefer übergeht, bis endlich allerseits der normale Graphitschiefer erreicht ist. Diese linsenförmigen Gebilde, welche durch die mannigfaltigen Faltungs- und Verstauchungserscheinungen allerdings sehr namhafte Abweichungen von der ursprünglichen Form aufweisen können, stellen aber nicht, wie die ebenso geformten Einlagerungen von Graphit, selbständige Körper dar, um welche sich die normalen phyllitartigen Gesteine allerseits wie ein Mantel herumlegen, ihr Zusammenhang mit den Schiefern ist vielmehr ein viel innigerer, und man sieht an zahlreichen Stellen in der Grube auf's deutlichste, wie die Schieferung der Phyllite ganz ungehindert durch diese Talklinsen hindurchsetzt und in diesen genau in derselben Weise ausgebildet ist, wie in den normalen Graphitschiefern selbst. Es sind keine Einlagerungen von Talk im engeren Sinne des Wortes, sondern vielmehr durch alle möglichen Uebergangsglieder mit dem normalen Graphitchloritoidschiefer verbundene Gesteine, welche nur als Umwandlungsproducte dieser gedeutet werden können.

Der rein weisse Talk, welcher immer nur im Kern solcher Linsen auftritt, dort aber hin und wieder eine Mächtigkeit bis zu 3 m erreicht, enthält von dem ursprünglichen Mineralbestand der Schiefer nichts mehr als einzelne Körner von Rutil, welche indess hier grösser zu sein scheinen als im normalen Graphitschiefer. Seine Structur ist ziemlich dicht, doch nicht so, dass die blättrige Beschaffenheit des Talkes unkenntlich würde; es ist also nicht diejenige Ausbildung, welche man als Speckstein bezeichnet. An den Kanten sind diese Vorhommnisse mit der charakteristischen zart lichtgrünen Farbe durchscheinend. Die Schieferstructur ist in einzelnen Varietäten auf das vollkommenste erhalten; die Schieferungsflächen, äusserst glatt und lebhaft glänzend, sind oft in den verschiedensten Formen gefaltet und gefältelt. Andere Ausbildungsarten sind gleichmässig dicht und dann sehr häufig von zahllosen Rutschflächen durchzogen, die vollständig glänzend polirt sind und hin und wieder das Gestein zu einem schaligen Haufwerk zerfallen lassen. Die graulichen Talkschiefer, in welche diese rein weissen Bildungen nach aussen zu übergehen, unterscheiden sich von denselben nur durch die Farbe, welche auf geringe Verunreinigungen zurückzuführen ist. Allmählich kommen Quarzkörnchen und die glimmerartigen Mineralien hinzu, der Talk tritt mehr und mehr in den Hintergrund und die Structur wird allmählich dünnschieferig.

Solche Gesteine, welche sich äusserlich noch recht fettig anfühlen und auch meist nur grau gefärbt sind, lassen u. d. M. die normale Zusammensetzung und Structur der Graphitschiefer erkennen; rein schwarz erscheinen die Schiefer erst da, wo keine Spur einer Talkbildung mehr vorhanden ist.

Wo Talkgesteine direct an den Kalk angrenzen, da ist die Grenzfläche beider äusserst unregelmässig; die Oberfläche des Kalkes erscheint wie zerfressen und von zahlreichen kleineren und grösseren Einbuchtungen von Talk durchsetzt und ganz ebenso ist das Aussehen der Kalkknauern, welche rings von Talk umhüllt werden. Vollständig abgeschnürte Putzen von Talk sieht man hin und wieder unweit der Grenze im Kalk sitzen.

Die Zone, innerhalb welcher diese Umwandlung sich findet, ist allenthalben ziemlich gleich mächtig, nur da, wo an Stelle des Kalkes die Grauwacke das Hangende der Schiefer bildet, ist die Talkbildung untergeordnet geworden. Im Uebrigen bildet diese Zone ein gleichmässiges Band um den ganzen Sattel, dessen obere Grenze bezeichnend, innerhalb dessen die Schiefer eine gewissermassen grossflaserige Structur zeigen, wobei den Kern der Flasern der reine Talk, das Zwischenmittel normaler Graphitschiefer, bildet. Ein Uebergang des Kalksteins selbst in Talk lässt sich nirgends nachweisen, der Kalk ist zunächst der Grenze völlig frei von Schnüren oder Blättchen von Talk; dass er bei der Umbildung der Schiefer etwas in Mitleidenschaft gezogen worden ist, dafür kann man vielleicht in der eigenartigen Beschaffenheit der Grenzflächen einen Anhaltspunkt finden. Jedenfalls aber ist diese Umbildung ganz untergeordnet gegenüber von derjenigen, welche die Schiefer betroffen hat.

Die Gesammtheit der Verhältnisse, wie wir sie hier beobachten, und wie sie nach dem in den kottischen Alpen gesammelten Material zu urtheilen, sich dort in völlig übereinstimmender Weise wiederholt, bietet eine ganze Reihe räthselhafter Erscheinungen, welche von chemischem wie von geologischem Standpunkte aus äusserst schwierig erscheinen. Dass so bedeutende Umwandlungen, wie sie hier vorliegen, auf besonders intensiv wirkende Processe schliessen lassen, dürfte an sich nicht zweifelhaft sein. Den gewöhnlichen in den Gesteinen circulirenden Gewässern wenigstens kann man eine solche Fähigkeit unmöglich zuschreiben, zumal eine Quelle für die massenhafte Zufuhr von Magnesia in weitester Entfernung nicht aufzufinden ist. Die ganze Art und Weise des Vorkommens weist auf die Wirksamkeit von Lösungen hin, welche ihre Bestandtheile aus der Tiefe mitbrachten, und deren Reactionsfähigkeit vermuthlich durch erhöhte Temperatur begünstigt war. Dass derartige magnesiareiche Lösungen in den steyrischen Lagerstätten wenigstens — in den Waldenserthälern habe ich auf der kurzen Orientirungtour mit

den Folgenden analoge Bildungen nicht beobachtet — in weiterer Verbreitung ihre Wirkungen hervorbrachten, darauf weisen die stockförmigen Vorkommnisse von Magnesit und Pinolit innerhalb der als silurisch angesehenen Kalke des Liesing- und Paltenthales hin, auch diese können nur durch eine Zufuhr von Magnesia im Grossen erklärt werden, die sich zugleich unter nicht gewöhnlichen Verhältnissen abspielte, da sonst das Stadium der Dolomitbildung wohl kaum überschritten worden wäre, oder jedenfalls der Dolomit in massenhafter Entwickelung hier vorhanden sein müsste, was aber selbst an den Grenzen der umgewandelten Gesteine nicht der Fall ist.

Auch die Wegführung so grosser Mengen von Thonerde ist keine bei den Umbildungsprocessen in der Natur gewöhnliche Erscheinung, auch sie findet nur unter besonders gearteten Verhältnissen statt; und was endlich die Vernichtung des Gehaltes an Graphit betrifft, so ist eine solche, wenigstens soweit unsere augenblicklichen Kenntnisse reichen, durch die gewöhnlichen in der Natur wirksamen Agentien absolut nicht zu erklären. Endlich ist die Erscheinung frappirend, dass der Kalk, welcher diesen völlig umgewandelten Gesteinen zunächst liegt, sich von Veränderungen frei gehalten hat, während doch sonst Kalksteine solchen chemischen Umwandlungen äusserst leicht zugänglich zu sein pflegen.

Umbildungen in Talk gehören im Allgemeinen zu den nicht seltenen Erscheinungen, und die Mannigfaltigkeit der Processe, deren Endresultat die Bildung von Talk ist, wird schon durch die grosse Anzahl von Pseudomorphosen illustrirt, welche derselbe nach den allerverschiedensten Mineralien bildet. Der Unterschied zwischen den beiden wasserhaltigen Magnesiasilicaten, welche als Endresultate der Umwandlung häufiger erscheinen, dem Serpentin und dem Talk, ist besonders bezeichnend, indem der erstere wohl ausschliesslich aus ursprünglichen Magnesiasilicaten hervorgeht, der letztere sich aber nicht selten als eigentliche Verdrängungspseudomorphose findet. Während in der Serpentinbildung ein meist recht einfacher Process vorliegt, ergreift die Bildung von Talk ganz ohne Rücksicht auf die ursprüngliche Zusammensetzung alle Mineralien, welche in den Bereich der betreffenden Agentien fallen.

Ein besonders charakteristisches Beispiel dafür bildet das von mir[1]) früher beschriebene Speckstein vorkommen zwischen Göpfersgrün und Thiersheim im Fichtelgebirge. Dort sind im „Phyllitgneiss“ eingelagerte Schichten von körnigem Kalk und Dolomit nebst allen sie begleitenden Mineralien der Umbildung in Speckstein erlegen, Quarz, Kalkspath, Dolomit, Tre-

[1]) E. Weinschenk, Ueber die Umwandlung des Quarzes in Speckstein. Zeitschr. Krystallogr. 1888, 14, 305.

molit etc. finden sich gleichmässig in das Magnesiasilicat umgewandelt, in der Umgebung hat auch der thonerdereiche Phyllitgneiss der Umbildung keinen Widerstand entgegengesetzt und schliesslich ist selbst der benachbarte Granit hin und wieder der Umbildung in Speckstein anheimgefallen. Der hauptsächliche Unterschied zwischen diesem und dem hier betrachteten Vorkommniss beruht darin, dass im Fichtelgebirge die Umwandlung in erster Linie den Kalk ergriff und nur als Nebenerscheinung die Veränderung der thonerdereichen Gesteine eintritt, während hier umgekehrt der Kalk selbst in nächster Nachbarschaft der umgewandelten Thonschiefer chemisch nicht beeinflusst wurde.

Eine Magnesiazufuhr im Grossen muss aber hier wie dort stattgefunden haben, und ebenso, wie wir im Fichtelgebirge beobachten, dass die Umwandlung sich auf die nächste Umgebung des Granites beschränkt, und somit die Ursache in den der granitischen Intrusion folgenden postvulkanischen Processen gegeben ist, so dürfen wir auch in den Alpen die Nachbarschaft des Granites nicht als etwas Zufälliges betrachten.

Allerdings sind es nicht die dem Granit zunächstgelegenen Schichten, in denen sich diese chemischen Processe abspielten, sondern vielmehr ziemlich weit, wenigstens von dem anstehenden Granit entfernte, aber die ganze Beschaffenheit der Graphitschiefer stellt eine intensive Beeinflussung derselben durch das Massengestein völlig ausser Frage, und die Lagerungsverhältnisse zeigen da, wo die Talkbildung auftritt, so bedeutende Störungen, dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass gerade dort die der granitischen Intrusion folgenden Agentien ihre Thätigkeit entfalteten, zumal die Grenze zweier so verschiedener Gesteine wie es Kalk und Thonschiefer sind, bei der Zusammenfaltung durch die gebirgsbildenden Processe besonders zugänglich für die aus der Tiefe aufsteigenden Agentien gewesen sein dürfte.

Doch sind damit die chemischen Räthsel, welche uns die Talkvorkommnisse der alpinen Graphitlagerstätten darbieten, nur um einen kleinen Schritt ihrer Lösung nähergeführt. Wir können zwar aus Analogie mit anderen Vorkommnissen die Möglichkeit einer Zuführung bedeutender Mengen von Magnesia und die völlige Ersetzung sehr verschiedenartiger Gesteine durch Talk im Zusammenhang mit den Folgeerscheinungen einer granitischen Intrusion nicht läugnen, andererseits aber bleibt die ganz eigenartige Weise ihrer Wirksamkeit völlig ungeklärt. Wesshalb blieb bei diesen intensiv wirkenden Processen der Kalk so gut wie unberührt? Wesshalb führte die Umbildung zu den eigenthümlich linsenförmigen Körpern, in deren Kern der reinste Talk auftritt, während in den Randzonen ein Uebergang in normale Graphitschiefer vor-

handen ist? Welcher Art endlich waren die Agentien, welche einestheils die kieselsäure- und thonerdereichen Schiefer in Talk umbildeten, gleichzeitig aber den Graphit aus denselben entfernen konnten, den wir doch sonst als einen der unbeweglichsten Körper kennen? Das sind drei Fragen, für welche eine Antwort mir zunächst nicht möglich erscheint, und welchen eben nur die Thatsache entgegengestellt werden kann, dass alle Beobachtungen mit Sicherheit darauf hinweisen, dass die Prozesse hier in der geschilderten Weise vor sich gegangen sein müssen.

Jedenfalls liegt, um dies zum Schlusse nochmals zu betonen, in dieser Talkbildung keine mit der Entstehung des Graphites selbst zeitlich verbundene Umwandlung vor, wie etwa in der Kaolinbildung der ersten Gruppe von Graphitlagerstätten, vielmehr ging dieselbe offenbar von dem schon contactmetamorphisch umgebildeten Schiefer aus und bewirkte in demselben nicht eine Neubildung, sondern eine Zerstörung des Graphites. Anderntheils waren zur Zeit der Umwandlung der Schiefer die Faltungsprocesse noch nicht abgeschlossen, sonst würde eine Erklärung der Talkputzen im Kalkstein kaum möglich sein. Die Umwandlung der Thonschiefer in Graphitchloritoidschiefer ist mit der Verfestigung des Granites gleichzeitig, hervorgerufen durch die Agentien, welche bei der Krystallisation des mit Mineralbildnern gesättigten Schmelzflusses abgegeben wurden; die Talkbildung aber ist ein Ergebniss der postvulkanischen Processe, welche noch ziemlich lange nach der Verfestigung der Intrusivmasse ihre Thätigkeit ausüben konnten.

Erklärung der Tafeln.

Tafel III.

Fig. 1. Quarzit von Perosa ohne Kataklase.
„ 2. Zertrümmerung in einem Quarzgerölle der Conglomeratschiefer vom Sunk.
„ 3. Streifige Beschaffenheit von Quarz in einem Quarzgerölle der Conglomeratschiefer vom Sunk.
„ 4. Mörtelstructur } in den Quarzstengeln der Randzonen des Centralgranits der
„ 5 und 6. Völlige Zertrümmerung } Steyermark.

Tafel IV.

Fig. 1. Mit Graphit bestaubte radiale Aggregate von Chloritoid bilden Augen im Chloritoidschiefer von Kaisersberg.
„ 2. Gebogene Bänder von Graphit in einem Feldspathkrystall der Graphitschiefer von Perosa.
„ 3. Adern von Quarz mit Chloritoid im Graphit von Kaisersberg.
„ 4. Chloritoid in der gewöhnlichen Ausbildung im Schiefer von Leims.
„ 5 und 6. Kleine parallel zur Schieferung angeordnete Quarzkörnchen setzen durch grössere Quarzkörner hindurch. Quarzit von Perosa.

Fig. 1

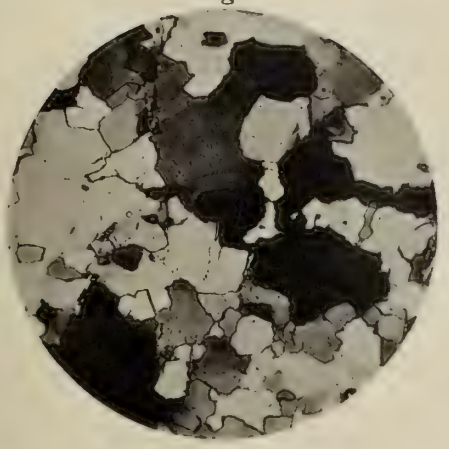


Fig. 2

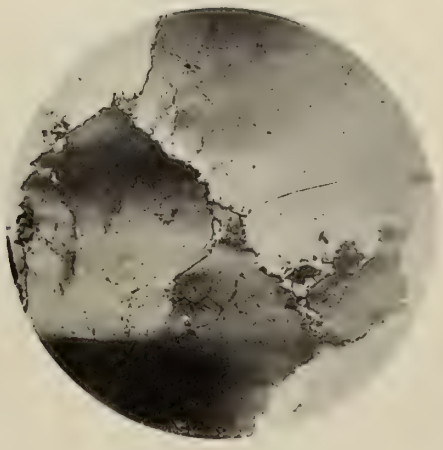


Fig. 3

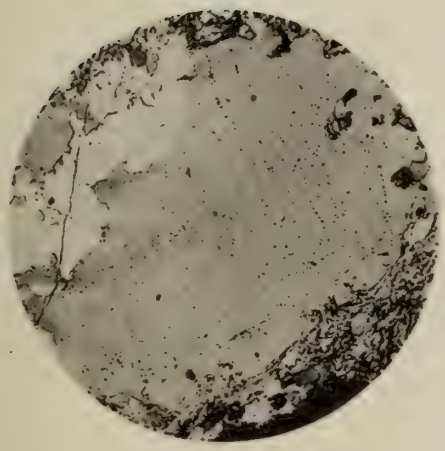


Fig. 4

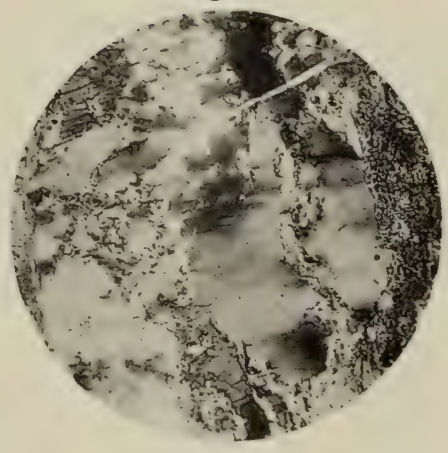


Fig. 5

Fig. 6

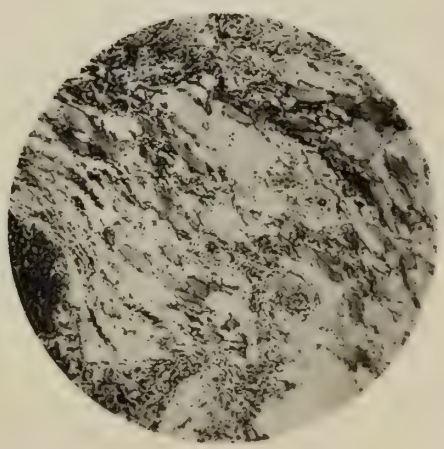


Fig. 1

Fig. 2

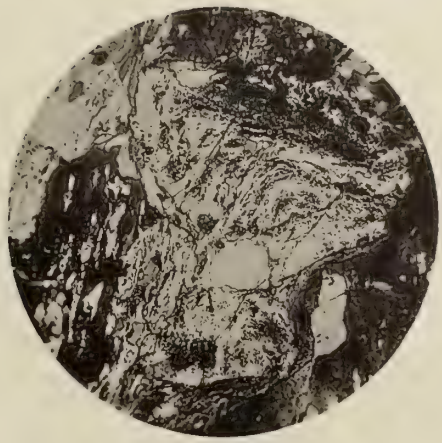


Fig. 3

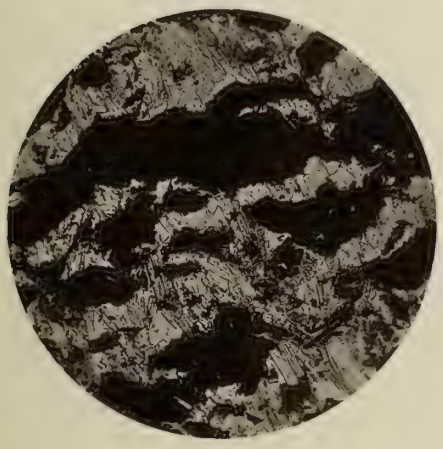


Fig. 4

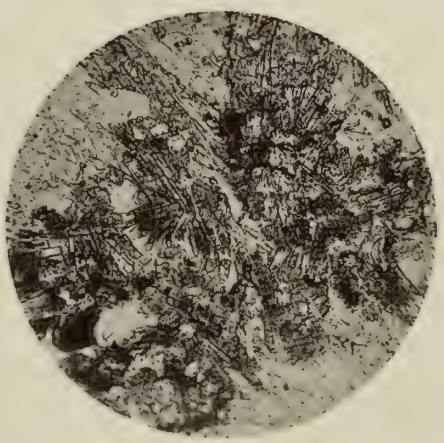


Fig. 5

Fig. 6

Zur

Kenntniss der Graphitlagerstätten.

Chemisch-geologische Studien

von

Ernst Weinschenk.

III. Die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon.

(Mit 3 Tafeln.)

Die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon nehmen heutzutage unter allen Vorkommnissen von Graphit den ersten Rang ein, nicht nur in Folge der Reinheit des von dort herstammenden Materials, sondern ebensowohl durch die Massenhaftigkeit, in welcher das nutzbare Mineral daselbst auftritt. Das Mineral Graphit pflegt in den Sammlungen in erster Linie durch die prachtvollen, grossblätterigen Aggregate von „Ceylongraphit“ vertreten zu sein, und der Weltmarkt in sog. „Tiegelgraphit“ wird in erster Linie von der Produktion auf Ceylon beherrscht, neben welcher diejenige in unserem bayerischen Gebiete, allerdings hauptsächlich in Folge der Ungunst der politischen Verhältnisse, nur wenig, diejenige der ganzen übrigen Erde gar nicht ins Gewicht fällt.

Einige Zahlen können die Bedeutung der Lagerstätten auf Ceylon am besten illustriren. Noch vor wenigen Jahren betrug die Ausfuhr von Rohgraphit aus Ceylon ca. 30000 mt jährlich, von welchen Prima-Waare 94—98% Kohlenstoff aufweist, im Durchschnitt aber jedenfalls 90% nicht zu hoch gegriffen sein dürfte. Die Produktion im Passauer Gebiete betrug im gleichen Zeitraum 3000—4000 mt Rohgraphit jährlich, aus welchem aber kaum 25% gereinigte Waare mit einem durchschnittlichen Graphitgehalt von 90% erzielt werden konnte, so dass den 30000 mt auf Ceylon noch nicht 1000 mt in Bayern, und schliesslich von allen übrigen Vorkommnissen von blättrigem Graphit, vor allem von demjenigen bei Triconderoga im Staate New-York, vielleicht einige hundert mt gegenüberstanden. Haben sich auch seither die Produktionsverhältnisse sehr zu Ungunsten Ceylons verschoben, wobei der Rückgang der Graphitproduktion auf Ceylon gleichzeitig von einer bedeutenden Steigerung in den übrigen Gebieten gefolgt war, so ist es doch heute noch immer der Ceylongraphit, welcher unter den Blättergraphiten den Weltmarkt beherrscht und die Preise für dieses namentlich in Deutschland in so grossem Maasse verarbeitete Mineral vorschreibt.

Das wissenschaftliche Interesse, welche das Vorkommen von Graphit auf der Insel Ceylon bietet, wird aber nicht nur durch die Grossartigkeit und

den Reichthum dieser Lagerstätte bedingt, sondern in noch viel höherem Maasse durch die ausserordentlich charakteristische Art des Verhältnisses des Graphites zu den Nebengesteinen, eines Verhältnisses, welches zwar auch bei einer genauen Untersuchung der Graphitlagerstätten des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges in einer ganz analogen Weise nachgewiesen werden konnte, das aber hier so klar zu Tage liegt, dass selbst bei nur oberflächlicher Betrachtung der dortigen Vorkommnisse ein Zweifel an der Auffassung des Ganzen nicht möglich ist.

Es war mir daher doppelt willkommen, als mir Herr Custos Dr. Grünling, welcher im Jahre 1897 eine grössere Sammlungsreise auf Ceylon ausführte, das von ihm auf dieser Reise gesammelte, ungewöhnlich reichhaltige Material, welches unzweifelhaft die schönste Suite von Graphitstufen umfasst, die jemals von Ceylon nach Europa gelangt ist, freundlichst zur Bearbeitung überliess und gleichzeitig durch zahlreiche, das Vorkommen an Ort und Stelle betreffende Mittheilungen die Möglichkeit bot, nicht nur die mineralogischen, sondern ebenso auch die geologischen Verhältnisse dieser Bildungen eingehend zu beleuchten. Ich fühle mich verpflichtet, für diese ungewöhnlich weit entgegenkommende Unterstützung meiner Studien Herrn Dr. Grünling den herzlichsten Dank auszusprechen.

Die Angaben über die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon, welche in der Literatur gegeben wurden, sind ziemlich spärlich, meist handelt es sich um flüchtige Reisebeobachtungen oder um die Beschreibung der in dem Graphit vorkommenden Mineralien, während eine zusammenfassende Untersuchung des ganzen Gebietes noch nicht durchgeführt wurde.

Die wichtigsten Publikationen sind folgende:

E. Tennent, Ceylon, an account of the island, physical, historical, and geographical. London 1860.

F. v. Richthofen, Bemerkungen über Ceylon. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1860, **12**, 523.

F. Sandberger, Beitrag zur Kenntniss des Graphits von Ceylon und seiner Begleiter. Neues Jahrb. Mineral. 1887, II, 12.

A. Lacroix, Contributions à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernerite. Chap. VII. Ceylan et Salem. Bull. soc. franç. minéral. 1889, **12**, 282.

J. Walther, Graphitgänge im zersetzten Gneiss (Laterit) von Ceylon. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1889, **12**, 359.

F. Zirkel, Ceylon. Vortrag, gehalten im Verein für Erdkunde zu Leipzig am 5. Febr. 1896.

G. Melzi, Sopra alcune rocce dell' isola di Ceylan. Rend. ist. lomb. sc. lett. 1897 (2), **30**.

M. Diersche, Beitrag zur Kenntniss der Gesteine und Graphitvorkommnisse Ceylons. Jahrb. geol. Reichsanst. 1898, **48**, 231.

Orographisch-geologische Uebersicht.

Obwohl die Insel Ceylon namentlich in neuerer Zeit das Ziel zahlreicher Reisender geworden ist, welche die Wunder der Tropen an demjenigen Punkte geniessen wollen, den man wegen der Grossartigkeit seiner Natur als den Rest des verlorenen Paradieses bezeichnet, und obwohl nicht wenige namhafte Forscher sich unter diesem Strom von Reisenden befanden, so ist doch über die geologische Beschaffenheit der Insel ziemlich wenig bekannt geworden.

Mag dies nun daher kommen, dass in Folge des feuchtwarmen Klimas die Verwitterung so ausserordentlich intensiv wirkt, dass nur selten aus der gleichmässigen mächtigen Decke von Laterit oder, wie er auf Ceylon heisst, von Cabook, welche die Insel allenthalben umhüllt, anstehendes Gestein an die Oberfläche tritt, mag die Ursache darin zu suchen sein, dass die überwältigende Erscheinung der organischen Natur in diesem Wunderlande den Blick so sehr in Fesseln schlägt, dass die nüchtern abwägende Beobachtung verloren geht. Jedenfalls kennen wir zahlreiche ausserhalb des Weltverkehrs liegende Theile unserer Erde in geologischer Beziehung um vieles besser als die so viel gepriesene und so viel besuchte Insel Ceylon.

Und wenn man versucht, aus den einzelnen Angaben über das Vorkommen von Gesteinen sich ein Bild von den dortigen Verhältnissen zu machen, so findet man einestheils eine so intensive Verwirrung in Bezug auf Namen und Fundortsangaben,[1]) dass es oft kaum möglich erscheint, die thatsächlichen Verhältnisse auch nur in ihren Umrissen zu skizziren, ganz ab-

[1]) Im Folgenden ist für die verschiedenen Fundorte die Schreibweise des offiziellen „itinarary" durchgeführt. Ausser zahlreichen unrichtig geschriebenen Namen, welche eine Identifizirung oft kaum zulassen, möchte ich auf folgende häufigere und besonders ins Gewicht fallende Irrthümer hinweisen. Für zahlreiche Gesteine gibt Lacroix Colombo und andere Punkte der Westküste an. Es kann sich dabei wohl nur um verschleppte Stücke handeln, welche in kolossalen Massen zur Aufführung der Wellenbrecher aus dem Gebirge herabgeführt wurden, da in der Umgegend von Colombo nur recente Bildungen anstehen. Die Fundorte für Graphit: Travancore ist nicht auf Ceylon, sondern der südlichste Tributärstaat auf dem indischen Festland, Saffragam = Sabaragamuwa, der Namen derjenigen ceylonischen Provinz, in welcher die meisten Graphitgruben vorhanden sind, also ein ziemlich weiter Begriff. Der von Melzi angeführte Fundort Tank ist gleichfalls nicht festzustellen, da jede künstliche Wasseransammlung auf Ceylon als Tank bezeichnet wird.

gesehen davon, dass es bei einer grossen Anzahl von derartigen Angaben schon dem Fernestehenden an der Hand einer einigermaassen guten topographischen Karte leicht ist, zu entscheiden, dass es sich nur um verschleppte Gesteinstrümmer handeln kann, welche aus dem Gebirge in die Ebene herabgeführt worden sind.

Die Insel Ceylon gliedert sich, wie schon v. Richthofen hervorhob, wie in geographischer, so auch in geologischer Beziehung in zwei scharf getrennte Theile, das Gebirge und die Ebene, das erstere ein Massiv älterer Gesteine, die letztere ein recentes Gebilde, vorherrschend Korallenstöcke, welche sich in unsymmetrischer, stark nach Norden vorspringender Lage an das ältere Gebirge angesetzt haben. Und gerade der Unterschied zwischen dem Klima der Ebene mit ihrer märchenhaften Vegetation und demjenigen des Gebirges ist es vor Allem, was der Insel die grosse Anziehungskraft verleiht, welche sie in so hohem Maasse für die Bewohner der gemässigten Zonen besitzt.

Die topographische Beschaffenheit der Insel ist zwar auch nur in den Hauptzügen genauer bekannt; den Kern derselben bildet ein zusammenhängendes Gebirgsmassiv, welches in dem Pidurutalagala (2535 m) kulminirt, das etwa ein Fünftel der ganzen Insel einnimmt, und an welches sich die Ebene allseitig angliedert. Gegen Norden zeigt das Gebirge einen Steilabfall, während in den anderen Richtungen Hügelzüge vorgeschoben sind. Vereinzelte dieser Hügel und gerundeten Kuppen, die namentlich im Osten der Insel hin und wieder die Ebene unterbrechen, erweisen sich nach Melzi durch den Charakter ihrer Gesteine als Klippen, welche geologisch mit dem Gebirge selbst übereinstimmen und Ausläufer desselben darstellen. Der westliche Theil des Gebirges ist durch Eisenbahnen von Colombo aus ziemlich gut aufgeschlossen, und es ist daher auch fast ausschliesslich dieser Theil, welcher von den Reisenden besucht wird, und in welchem die für Ceylon so wichtige Mineralindustrie ihren Sitz hat, während der Ostabfall bis zur Ostküste fast gar nicht bekannt ist, und die sumpfige und fieberreiche Niederung, die sich im Norden an das Gebirge anschliesst, von den Reisenden nur in raschem Fluge durchfahren wird, wobei in dem von der übermächtigen Vegetation bedeckten Gebiete kaum irgendwo die Möglichkeit für geologische Beobachtungen gegeben ist.

Aber auch die Aufschlüsse, welche die verschiedenen Bahnen im Gebirge darbieten mussten, sind für die Wissenschaft nicht oder nur in sehr geringem Maasse verwerthet worden, und heutzutage sind sie, nachdem die tropische Verwitterung schon viele Jahre auf die Oberfläche der Gesteine eingewirkt hat, nur noch in sehr geringem Maasse verwerthbar.

Wenn ich trotzdem den Versuch wage, wenigstens einige Anhaltspunkte über die geologische Beschaffenheit des Gebirges zu geben, so beruhen dieselben hauptsächlich auf einer Kombination von einzelnen Beobachtungen und Bemerkungen, welche in früheren Bearbeitungen ceylonischer Vorkommnisse gegeben wurden, mit den Mittheilungen, die mir von Herrn Dr. Grünling zu Theil geworden sind. Das grosse Interesse, welches die so eigenartige Ausbildung der Gesteine mit sich bringt, würde gewiss eine detaillirte Untersuchung des geologischen Aufbaues in diesem Gebiete in hohem Maasse lohnen, und ganz besonders von petrographischem Standpunkt aus ist es zu bedauern, dass nur so wenige und so unvollkommene Hinweise auf die Art des Auftretens der Gesteine selbst und ihres geologischen Verbandes gegeben werden können.

Die Hauptmasse des Gebirges besteht nach übereinstimmenden Angaben aller Forscher, welche dasselbe besucht haben, und nach allen Beobachtungen an den Gesteinen, welche von diesen Vorkommnissen untersucht wurden, aus Bildungen, welche in mineralischer Hinsicht durchaus mit den typischen Granuliten des sächsischen Granulitgebirges übereinstimmen, von welchen sie aber in ihrem äusseren Habitus mehr oder minder grosse Abweichungen aufweisen. Der weitgehende Wechsel in der Zusammensetzung dieser Gesteine zwischen den beiden Extremen granatführender oder -freier Aplite und olivinführender Plagioklas-Augitgesteine wiederholt sich in den Ceyloner Vorkommnissen genau in derselben Weise, wie dies schon lange aus Sachsen bekannt ist, und hier wie dort sind die Granulite frische, ausserordentlich harte und kompakte Gesteine, nur dass die sächsischen Vorkommnisse meistens völlig dichte Bildungen sind, die nur hin und wieder einzelne accessorische Mineralien in deutlicher Weise schon makroskopisch zu erkennen gestatten, während auf Ceylon die analogen Gesteine um vieles gröberkörnig, ja hin und wieder recht grobkörnig sind, und so den grössten Theil ihrer Gemengtheile schon bei der Betrachtung mit blossem Auge bestimmen lassen.

Anderntheils sind Bänderung und Parallelstruktur in den sächsichen Vorkommnissen meist in ausgezeichneter Weise vorhanden, die zahlreichen Gesteinsproben dagegen, welche mir von Ceylon vorliegen, lassen zumeist eine fast völlig richtungslos körnige Struktur wahrnehmen, neben welcher eine versteckte lagenartige Anordnung nur bei aufmerksamer Beobachtung entdeckt werden kann. Dagegen konnte die von v. Richthofen als besonders charakteristisch bezeichnete „Durchtränkung“ des ganzen Gesteins mit Kalk an den mir vorliegenden Stücken ebenso wenig beobachtet werden, als sie

bei den übrigen eingehenderen Untersuchungen von Ceyloner Vorkommnissen irgendwie hervorgehoben wird.

Die mir vorliegenden Gesteinsproben zeigen durchweg die Zusammensetzung eigentlicher Granulite von ziemlich grobem Korn und hervorragender Frische, da sie aus der Tiefe der Graphitgruben entnommen sind, welche in Form von Tagebauten bis auf 100 m und darüber hinabsteigen. Die hauptsächlichsten darunter vertretenen Vorkommnisse sind:

1. Ragedara, wo die grössten Graphitgruben am Nordwestabhang des Gebirges betrieben werden, unweit von Kurunegala, der Endstation einer Bahn, welche bei Polgahawela von der Hauptlinie Colombo—Kandy nach Norden abzweigt.
2. Ampe, am Westabhang des Gebirges im Distrikt Kegalla, nördlich von Ruwanwella im Thal des Gurugoda Oya.
3. Pushena, unweit davon in einem östlichen Seitenthal.
4. Humbuluwa, am Südwestabhang im Gebiet des Bentota Ganga, ca. 23 km östlich von der Station Alutgama—Bentota der von Colombo nach Süden führenden Küstenbahn.

Die Uebereinstimmung der einzelnen von diesen weit auseinander liegenden Fundorten herstammenden Gesteine ist als fast vollkommen zu bezeichnen, und wenn man damit die Beschreibungen vergleicht, welche Lacroix von den Gesteinen der Linie Colombo—Kandy, Melzi von denjenigen des centralen und östlichen Theiles des Gebirges gibt, so kommt man zu dem Schlusse, dass das ganze Gebirge der Insel Ceylon einem und demselben geologischen Körper angehört, welcher in allen Theilen ausserordentlich gleichmässig ausgebildet ist. Vereinzelte Vorkommnisse grobkörniger weisser Dolomite und Cipoline mit Einsprenglingen von blauem Apatit, mit Contactmineralien, wie Forsterit, Chondrodit, Phlogopit und Spinell werden dazwischen hin und wieder beobachtet, so namentlich zwischen Kandy und Matale. Ausserdem beschreibt Lacroix, leider ohne genauere Fundorte anzugeben, von der Linie Colombo—Kandy eine Reihe etwas abweichender Gesteine, so granat- und sillimanitführende Gneisse, die der Beschreibung nach den „Granatgneissen“ des bayerischen Waldes überaus ähnlich sind, ferner gneissartige Gesteine, welche neben Sillimanit noch Andalusit oder Korund enthalten. All diese Gesteine wiederholen sich nach Lacroix in dem Gebirge der Provinz Madras auf dem indischen Festland, wo zu denselben noch Anorthitgesteine mit Korund, Granat, Amphibol, Skapolith, Pyroxen, Epidot etc. und endlich typische Contactgesteine mit

Grossular, Wollastonit, Diopsid etc. treten. Auch im Staate Travancore, welcher die Südwestspitze von Vorderindien bildet, scheinen ganz ähnliche geologische Verhältnisse vorhanden zu sein, wie es auch schon nach den geographischen Beziehungen an sich durchaus wahrscheinlich ist.

Fassen wir diese Beobachtungen zusammen, so können wir in der Hauptsache im Gebirge von Ceylon zwei Typen von Gesteinen unterscheiden, die eigentlichen Granulite, welche eine ununterbrochene Gesteinsreihe von Apliten (Weisssteinen) bis zu Pyroxen-Plagioklasgesteinen (Trappgranuliten) bilden, die hin und wieder selbst in Pyroxenite übergehen und einer zweiten Gruppe von Gesteinen, die in der Hauptsache aus Mineralien zusammengesetzt sind, welche sonst den typischen Bestand contactmetamorpher Bildungen charakterisiren. Fügen wir noch hinzu, dass auf Ceylon ebenso wie am indischen Festland zahlreiche Vorkommnisse von Pegmatit bekannt sind, deren Häufigkeit auch durch das ungemein massenhafte Vorkommen eigentlicher Pegmatitmineralien in den Edelsteinsanden bewiesen wird, und die z. B. in den Vorkommnissen von Mondstein bei Jatore, zwischen Wattegama und Matale, nördlich von Kandy, auf primärer Lagerstätte zum Theil in prachtvollen Schriftgraniten ausgebeutet werden, so erscheint, trotz unserer so mangelhaften Kenntniss des geologischen Verbandes, in welchem all diese Gesteine auftreten, der Schluss nicht allzu gewagt, dass das Gebirge der Insel Ceylon eine in allen Theilen analoge Bildung darstellt zu dem sächsischen Granulitgebirge, nur dass die ursprüngliche Struktur der Gesteine, welche in Sachsen stark modifizirt erscheint, hier kaum irgend welche Veränderungen erlitten hat, und dass auf Ceylon das gebänderte Aussehen der sächsischen Granulite einem fast durchweg massigen Habitus Platz macht. Hätte man das mir vorliegende Material von Granuliten von Ceylon zuerst der Untersuchung zugänglich machen können, bevor man an die Erforschung des sächsischen Granulitgebirges ging, so bin ich überzeugt, dass zahlreiche Kontroversen, welche so lange Zeit die klare Erkenntniss der Verhältnisse in Sachsen erschwerten, unterblieben wären, und dass man in viel geringerem Maasse, als es in der That der Fall war, geneigt gewesen wäre, sedimentäre Bildungen in den Granulitgesteinen zu sehen. Für die alte Anschauung Naumanns scheinen die Verhältnisse des Gebirges auf Ceylon einen vollwichtigen Beweis darzubieten, dessen Gewicht durch die mikroskopisch-petrographischen Untersuchungen in besonderem Maasse erhöht wird.

Die so bezeichnenden Erscheinungen, welche die Umgebung des sächsischen Granulitgebirges darbietet, und die vor Allem Naumann seinerzeit zu der Anschauung führten, dass es sich hier um eigentliche Intrusivmassen von

eigenartiger Ausbildung handle, haben zwar in der Folgezeit manche davon abweichende Auffassung erfahren. Vor Allem war es die gebänderte Struktur der Granulite selbst mit ihren Verbiegungen und Windungen, die namentlich den älteren Forschern einer eruptiven Entstehung direkt zu widersprechen schien, und welche die mannigfachsten Theorien über den Ursprung des Granulites hervorrief, von welchen vor Allem die Ansicht Lehmanns[1]) in Folge der grossen Reihe von Einzelbeobachtungen besonderes Interesse erweckte. Die „pseudoeruptive" Entstehung, welche dieser Forscher dem Granulit zuschreibt, und wobei die wohl ursprünglich aus Schmelzfluss in der Tiefe erstarrte Masse des Granulites in festem Zustand aus der Tiefe emporgepresst und in den Schiefer hineingedrückt worden wäre, zwischen welchen sie sich heute befindet, lässt alle Erscheinungen, auf Grund deren Naumann den intrusiven Ursprung des Granulites annehmen zu müssen glaubte, als Ergebniss der Massenbewegung der Gesteine auffassen. Die contactmetamorphische Schieferhülle mit ihren Uebergängen von Cordierit- und Granatgneiss durch Glimmerschiefer und Phyllite zu eigentlichen Thonschiefern wird so durch Dislokationsmetamorphismus erklärt, ebenso wie die Abzweigungen des Granulits in das Nebengestein durch eine mechanische Hineinpressung in festem Zustand gedeutet werden. Endlich ist für Lehmann auch die Bänderstruktur des Granulites selbst ein Ergebniss dynamischer Umbildung.

Noch heutzutage stehen, wenn auch in etwas gemässigter Weise, die Theorien des Dislokationsmetamorphismus im Vordergrund der wissenschaftlichen Forschung, und es erscheint daher von besonderem Interesse, zu beobachten, wie eine grosse Anzahl von Erscheinungen, welche speciell von Lehmann als durch die Dislokation hervorgerufene Bildungen angesehen wurden, sich in den Gesteinen Ceylons auf das Schönste wiederholt, während diese Gesteine, wie die petrographische Beschreibung im Detail nachzuweisen gestattet, ihre Struktur auf das Vollkommenste erhalten haben und häufig nicht einmal Spuren einer dynamischen Einwirkung zu erkennen geben. An vereinzelten Handstücken mit durchaus unveränderter Struktur ist auch hier der Wechsel biotitreicher und -armer Lagen deutlich zu erkennen, die eigenartigen Verwachsungen von Orthoklas und Plagioklas sind hier in besonders charakteristischer Weise in fast allen Proben gleichmässig ausgebildet, und dass die metamorphischen Bildungen, welche den Granulit in Sachsen umgeben, auch auf Ceylon und in Indien nicht fehlen, dafür geben die Unter-

[1]) J. Lehmann, Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinen Schiefergesteine mit besonderer Bezugnahme auf das sächsische Granulitgebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge und bayerisch-böhmische Grenzgebirge. Bonn 1884.

suchungen von Lacroix zahlreiche unwiderlegliche Beweise. Wie diese Gesteine aber auf Ceylon unmöglich durch dynamische Einwirkungen hervorgebracht sein können, welche in sonstigen Strukturverhältnissen der ganzen Gesteinsmasse doch wohl auch zum Ausdruck kommen müsste, so wird man wohl auch für das sächsische Granulitgebirge von der nicht ganz einfachen Theorie Lehmanns zu der einfacheren Naumanns zurückkehren müssen, zumal die ganze Beschaffenheit der den Granulit umgrenzenden Gesteine im Grossen wie im Kleinen, in mineralogischer wie in geologischer Hinsicht eine derartige ist, dass sie von den sonst für typische, dynamometamorphische Bildungen angesehenen Vorkommnissen weit abweicht, und auf das Vollkommenste mit echten, unzweifelhaften Contactgesteinen übereinstimmt.

Dass andererseits in den Granuliten eine Gruppe von Gesteinen vorliegt, welche mit anderen Erstarrungsgesteinen nicht schlechtweg identifizirt werden dürfen, das beweisen aufs Neue die völlig unveränderten Gesteine der Insel Ceylon, in welchen ebenso wie in den typischen Granuliten Sachsens alle Uebergänge zwischen den kieselsäurereichsten Apliten und sehr kieselsäueearmen Pyroxengesteinen bekannt sind, die durch die verschiedenartigsten Zwischenglieder unter einander in Verbindung stehen, und welche, in Sachsen wenigstens, auch geologisch innige Beziehungen zu einander aufweisen. Leider kann ich in letzterer Richtung für die Gesteine von Ceylon keine Beobachtung anführen, welche ein ähnliches inniges Verhältniss mit Sicherheit beweisen würden, indess liegen mir doch aus einem engumgrenzten Gebiete, aus den Graphitgruben von Ragedara, ziemlich verschiedenartige Varietäten vor, deren Zusammenauftreten eine solche Verbindung der einzelnen Abänderungen immerhin wahrscheinlich macht, wie sie für die sächsischen Vorkommnisse nachgewiesen wurde, so dass aus dem mir vorliegenden Material, im Gegensatz zu den Beobachtungen von Diersche, sich ziemlich sicher eine ganz allmähliche Aenderung in der Gesteinsbeschaffenheit folgern lässt, wie sie auch in Sachsen beobachtet wird.

Ob nun aber das ganze Massiv des ceylonischen Gebirges einen einheitlichen Stock darstellt, oder ob mehrere von einander getrennte Eruptivstöcke von unter sich sehr ähnlicher Beschaffenheit vorhanden sind, lässt sich nur bis zu einem gewissen Grade entscheiden. Vor Allem weist das Vorkommen der grobkörnigen contactmetamorphischen Dolomite, welche Herr Dr. Grünling bei Wattegama, nördlich von Kandy inmitten des Granulitgebietes, anstehend beobachtet hat, sowie der offenbar nicht allzuselten vorkommenden Cipoline oder contactmetamorphischen Kalke innerhalb des Gebirges darauf hin, dass verschiedene durch Contactbildungen von einander getrennte Granulit-

stöcke vorhanden sind. Ob die Beobachtung Zirkels, dass der Pidurudalagala aus Quarzit aufgebaut ist, in ähnlicher Weise gedeutet werden kann, lässt sich nicht entscheiden, zumal von Melzi echte Granulite von dieser höchsten Spitze der Insel erwähnt werden, und die Beschreibung des Quarzites durch Diersche viel mehr auf einen Gangquarz schliessen lässt.

Ob in dem Granulitgebirge Ceylons ferner auch eigentliche von den Granuliten scharf getrennte Granite etwa in Form jüngerer Durchbrüche wie im sächsischen Gebiete vorhanden sind, lässt sich bis jetzt nicht übersehen. Denn die als Granite beschriebenen Gesteine, welche durch den Granulit hindurchbrechen, lassen sich leicht als Pegmatite erkennen, deren Zugehörigkeit zu den Granuliten selbst schon durch die eigenartige Beschaffenheit des Feldspaths wahrscheinlich gemacht wird, wie auch die wenig scharfe Abgrenzung der beiden Gesteine, welche man in einzelnen Handstücken an den Salbändern beobachtet, für die genetische Zusammengehörigkeit der beiden Gesteine spricht, während in andern hieher gezählten Bildungen, wie z. B. in den von Diersche beschrieben Graniten von Kurunegala, welche in einer Reihe glatter, eigenartig geformter Kuppen über die Umgebung hervorragen, sicher nur Modifikationen des Granulites vorliegen, worauf wiederum die Uebereinstimmung in der Beschaffenheit des Feldspaths, sowie die echt granulitische Struktur und das Vorhandensein einer braunen Hornblende hinweist, welch' letztere auch sonst in den Uebergängen der eigentlichen Granulite in die Pyroxengranulite auftritt. Man möchte diese Gesteine viel eher als granatfreie Glimmer- resp. Amphibolgranulite bezeichnen, welche ja auch in anderen Granulitgebieten ihre Analogieen haben, und man darf sie jedenfalls nicht als selbstständige Gesteinsformen auffassen.

Wie schon erwähnt wurde, sind ausser dem Granulitmassiv und seiner umgewandelten Umgebung auf Ceylon nur recente Ablagerungen bekannt, so dass irgend ein Anhaltspunkt für das Alter der Intrusion des Granulits nicht gefunden werden kann. Aber nach den Beobachtungen von Tennent reicht die eruptive Thätigkeit auf Ceylon bis in verhältnissmässig neue Zeit, so erwähnt derselbe mehrere über einander geschichtete Lavaströme bei Pedigalla-Kanda am Kalu-Ganga, und auch die heissen Quellen, welche im Gebirge hin und wieder, so bei Badulla, auftreten, machen eine nicht allzuweit zurückliegende vulkanische Thätigkeit durchaus wahrscheinlich.

Auftreten und Beschaffenheit des Graphites.

Schon J. Walther beobachtete bei Nambapana am Kalu-Ganga zwischen Ratnapura und Kaltura unweit des Flusses eine Grube im zersetzten Gestein, in welcher er das für Ceylon typische Auftreten des Graphites in unregelmässigen, mannigfach sich verzweigenden Gängen mit Sicherheit konstatiren konnte. Die Gänge selbst scheinen ausschliesslich innerhalb der Granulite aufzutreten, besitzen im Ganzen ein ziemlich unregelmässiges Streichen, in welchem man nur im Allgemeinen eine gewisse Orientirung gegen das Centrum des Gebirges erkennt, so dass man sie für Ausfüllungen radialer Risse ansehen kann, welche namentlich in den Randzonen des Gebirges zur Ausbildung gekommen sind und so kranzförmig den Centralstock umgeben. Sie sind im Allgemeinen begleitet von mehr oder minder zahlreichen Quarzadern. Ob auch im centralen Theil des Gebirges selbst noch Graphit vorkommt, darüber liegen zuverlässige Angaben nicht vor. Eine Notiz über das Auftreten des Minerals am Pidurutalagala erwies sich als durchaus unkontrollirbar.

Da nur die Westseite des Gebirges für den Verkehr aufgeschlossen ist, befinden sich auch weitaus die meisten und ergiebigsten Gruben auf der Westseite, doch soll auf der Ostseite ebenfalls ziemlich viel Graphit vorkommen, der aber in Folge der Schwierigkeiten des Transportes nicht ausgebeutet wird. Das Bild des Bergbaues, soweit von einem solchen überhaupt gesprochen werden kann, ist ein äusserst ähnliches mit demjenigen der Passauer Gegend, hier wie dort ein intensiver Raubbau, welcher von den Eingeborenen ausgeübt wird, die bald hier bald dort eine Grube öffnen und dieselbe so lange betreiben, als es ihnen nützlich erscheint. Doch geht in Folge des viel höheren Werthes des auf Ceylon gewonnenen Materials die Ausbeutung in bedeutend tiefere Zonen, und die Tagebauten, in welchen hier ausschliesslich gearbeitet wird, gestatten in Folge der Festigkeit des umgebenden Gesteines ein Eindringen bis zu einer Tiefe von 100 m und mehr.

Die Graphitgänge selbst sind äusserst unregelmässig in ihrer Mächtigkeit wie in ihrem Verlauf; mächtige Pockets mit einem Inhalt von vielen Tons des reinsten und sehr grobblättrigen Materiales wechseln mit schmalen Adern, die sich in mannigfaltigster Weise durch die Gesteine verästeln; auch Verschleifungen und völlige Verwerfungen der Gänge scheinen vorzukommen.

Da der Graphit den Einwirkungen der Verwitterung widersteht, so bleiben auch in der Decke von Cabook die Gänge unverändert stehen und weisen so schon auf der Oberfläche auf das Vorhandensein des werthvollen Materials hin; aber der Graphit, welcher im Cabook selbst auftritt, ist meist durch die Zersetzungsprodukte stark verschwemmt und hat seinen Glanz völlig eingebüsst, so dass er sehr gering geschätzt wird, und erst nach dem Durchstossen der oft 5—6 m mächtigen Verwitterungsdecke findet man das frische Gestein und den Graphit in der glänzenden grossblättrigen Ausbildung, welche die Vorkommnisse von Ceylon so sehr werthvoll macht.

Der Graphit der Gänge hat im Allgemeinen eine parallele blättrig-stenglige Beschaffenheit, eigentlich blättrige Vorkommnisse sind ziemlich selten. Durch eine Andeutung von radialstrahliger Struktur entstehen Gebilde, welche besonders leicht in dreikantige, grössere oder kleinere Stücke zerbrechen, und die man als Bucheckerngraphit bezeichnen kann; sie gehören zu den am höchsten geschätzten Abarten, da sie besonders rein sind. Andere Varietäten lassen die blättrige Beschaffenheit mehr und mehr vermissen, sie sind parallel stenglig bis fasrig ausgebildet, oft von fast asbestartiger Beschaffenheit und endlich gehen dieselben über in dichte Aggregate, welche eine richtungslose, feinschuppige Struktur aufweisen.

Fig. 1.

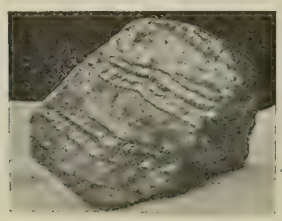
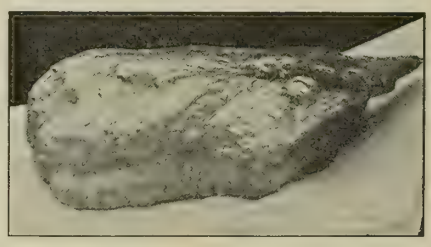


Fig. 2.



Die grösste Ausdehnung eines Graphitindividuums ist im normalen Fall genau senkrecht auf dem Salband des Ganges; von beiden Seiten stehen die bis zu 20 cm langen Stengel gegen die Gangmitte zu einander gegenüber und verwachsen mit den Enden nicht selten mit einander. In häufigeren Fällen aber gelangen dieselben nicht zur völligen Berührung, sondern lassen einen mehr oder minder breiten Raum in der Mitte des Ganges frei, welcher durch eine zweite Graphitgeneration ausgekleidet ist, die von der ersten deutlich absetzt (Fig. 1), meist viel weniger grobstruirt ist und sehr häufig auch eine völlig dichte Platte bildet, welche beim Herausbrechen des Ganges sich mit unregelmässigen und krummen, aber glatt polirten Flächen von dem gröber

blättrigen Graphit ablöst. An zahlreichen Stufen beobachtet man den Uebergang der blättrig-stengligen Partieen eines solchen Ganges in die dichte Ausbildungsform, welche sich als Resultat einer kräftigen dynamischen Einwirkung zu erkennen gibt; die parallelen, ziemlich breiten Stengel, welche senkrecht zum Salband des Ganges stehen, zeigen gegen die Mitte zu eine Umbiegung, mit welcher gleichzeitig eine mehr fasrige Beschaffenheit des Graphites einsetzt und nun erfolgt eine förmliche Schleifung der Fasern in der Richtung des Ganges selbst (vergl. Fig. 2), in deren Anfangsstadien die Fasern noch deutlich sind und die Richtung der Schleifung an der Richtung der parallel zu den Wandungen des Ganges stehenden Züge, die mit glänzenden Harnischen hervortreten, deutlich erkennbar ist, bis gegen die Mitte des Ganges zu eine fast dichte Masse an Stelle der grobstengligen Bildung getreten ist. Oefters sieht man quer zur Schleifung des Ganges die Erscheinungen der Stauchung, welche eine Querfältelung hervorbringt, und solche Stücke vor Allem sind es, welche die eigenthümliche holzähnliche Beschaffenheit aufweisen, die so lange zur irrthümlichen Auffassung der Entstehung des Ceylongraphites — und in noch höherem Maasse des sibirischen Graphites — Anlass gab, welch' letzterer diese eigenartige Struktur fast in allen Stufen auf das Deutlichste erkennen lässt. Wenn schon die Lagerungsverhältnisse des Ceylongraphites nicht gerade für eine Entstehung desselben aus organischen Resten sprechen, so liefern die zahlreichen Uebergänge solcher Varietäten in die normale blättrig-stenglige Beschaffenheit des Graphites, welche die Gangnatur des Minerals in so vorzüglichem Maasse erkennen lassen, den unwiderleglichen Beweis dafür, dass es sich hier keinesfalls um Reste einer organischen Struktur handeln kann.

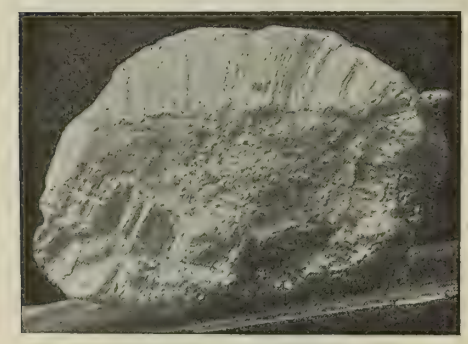
Während in weitaus den meisten der Gänge die Massenbewegungen, welche die umgebenden Gesteine nach Absatz des Graphites durchgemacht haben, und die sich in einer Verschiebung der Kluftflächen äussern, eine Zerreissung in der Mitte des Ganges hervorbrachten, sieht man hin und wieder auch Bildungen, bei welchen die Biegung und Verschleifung der Fasern an den beiden Salbändern stattgefunden haben. Solche Stücke sind besonders beweiskräftig, indem die Biegungen, welche die in der Mitte noch blättrigen Graphitaggregate erlitten haben, nach beiden Seiten in entgegengesetzter Richtung einsetzen, und die Schleifung schliesslich auf beiden Seiten genau parallel, jedoch in entgegengesetzter Richtung erfolgt.

Die geologischen Dislokationen, welche sich in diesen Verrutschungen der Graphitgänge dokumentiren, haben eine auch für die Praxis in hohem Maasse wichtige Erscheinung im Gefolge, indem durch dieselbe der Graphit mehr und

mehr seine grobblättrig-stenglige Beschaffenheit verliert und in Aggregate von fast dichter Struktur übergeht, welche, was Reinheit des Graphites und gleichmässig feine Beschaffenheit des Materiales anbelangt, den vielberühmten Vorkommnissen aus den Batugolbergen bei Irkutsk in keiner Weise nachstehen oder kurz gesagt: die langsam, aber äusserst intensiv wirkenden, natürlichen Gesteinsverschiebungen haben eine gleichmässige Zerkleinerung des Graphites hervorgebracht, welche mit mechanischen Hilfsmitteln künstlich nicht erreicht werden kann, und die den grobblättrigen Tiegelgraphit zu einem hochwerthigen Bleistiftgraphit umformten. Von der Technik wird diese charakteristische Umbildung bis heute indess nur in geringfügigem Maasse nutzbringend ausgebeutet.

Wie schon oben bemerkt, verästeln sich die Graphitgänge nicht selten und bilden dann in den Gesteinen ein Netzwerk von Adern von der Breite eines Centimeters und darunter, häufig genug auch umschliessen sie Bruchstücke des Granulites, auf welchen dann die Fasern des Graphites in radialer Richtung angeschossen sind, und welche so vollkommen den Eindruck von Cocardenerzen hervorbringen (vergl. Fig. 3). Während nun im Allgemeinen das feste, nicht zertrümmerte Nebengestein der Graphitgänge irgend welche Veränderungen mikroskopisch nicht erkennen lässt und sich auch im Allgemeinen als völlig graphitfrei erweist, pflegen solche Stellen der Gesteine und vor Allem die Gesteinseinschlüsse selbst ziemlich bruchig und auch stark chemisch verändert zu sein, so dass sie oft eine ganz lockere Beschaffenheit haben, bei welcher man schon äusserlich die Anzeichen intensivster Zersetzung beobachten kann, und dann dringt, wie das auch in der Mitte des Einschlusses in Fig. 3 deutlich zu sehen ist, Graphit in grösserer Menge in das Nebengestein hinüber. Neben kaolinartigen, weissen, erdigen Zersetzungsprodukten der Feldspathe beobachtet man in solchen stark veränderten Proben besonders gerne Bildungen von Nontronit auf, die mit den Aggregaten dieses Minerals aus dem Passauer Graphitgebiet alle Eigenschaften gemeinsam haben und von diesen nicht unterschieden werden können.

Fig. 3.



Ausser den Bruchstücken des Nebengesteins trifft man innerhalb des Graphites noch eine Reihe von meist in grossen und zum Theil wohlausgebildeten Individuen auftretenden Mineralien, von welchen die wichtigsten schon früher

ausführlicher von Sandberger und neuerdings von Diersche beschrieben worden sind, deren Schilderungen hier kaum Neues hinzuzufügen ist. Das Häufigste unter diesen scheint der Quarz zu sein, bald in grossen, rauchgrauen Knauern, die von radialstrahligem Graphit umwachsen sind, bald in mehr oder minder wohlausgebildeten grossen Krystallen der einfachsten Kombination, bald endlich in Form der Schnüre und Adern, welche den Granulit in allen Richtungen durchsetzen, und die von den Graphitadern durchbrochen werden. Gleichfalls sehr zahlreich sind Krystalle und mehr derbe Partieen von Schwefelkies, erstere in der Kombination des Oktaëders mit dem gewöhnlichen Pyramidenwürfel, letztere öfters in blättrigen Lagen ausgebildet. Es scheint, dass das Mineral nur in grösseren Concretionen im Ceylongraphit vorkommt, und in feinerer Vertheilung nicht vorhanden ist. Für die Verwendung des Graphites zur Anfertigung von Schmelztiegeln ist dies natürlich in erster Linie von Wichtigkeit, da ein gleichmässig vertheilter Gehalt an Schwefelkies ziemlich umfangreiche Reinigungsprozesse nothwendig machen würde.

Ein weiteres bezeichnendes Mineral der Graphitgänge ist der Rutil, welcher in mikroskopischen Krystallen allenthalben in den Gängen verbreitet den konstantesten Gemengtheil des unverbrennbaren Rückstandes ausmacht, und der von Sandberger auch in grösseren Individuen beobachtet wurde. Sodann sind nicht selten gerundete Feldspathkrystalle, welche öfters ziemlich bedeutende Dimensionen erreichen, bald von dunkelgrüner Farbe, bald fast farblos und äusserlich stets von adularähnlicher Frische. Auch auf diesen ist der Graphit in radialen Aggregaten angeschossen und nicht selten sind sie zertrümmert und von Rissen durchzogen, welche durch Graphit wieder verkittet sind. Die mikroskopische Untersuchung der Feldspathkrystalle zeigt, dass es sich um Orthoklas handelt, welcher, wie der Orthoklas des Granulites selbst, von zahlreichen Spindeln von Plagioklas durchwachsen ist, ausserdem sieht man in den grünen Abänderungen schmutzig gelbgrüne Aggregate von schuppiger Beschaffenheit, welche Diersche mit Chlorit identifizirte, welche aber eher zum Nontronit gehören dürften.

Besonders bezeichnend sind ferner grosse Krystalle und derbe Partieen von Apatit, im Bruch dunkelgrün bis mehr spargelsteinähnlich gefärbt, von prismatischem Habitus mit ziemlich glatten Flächen, welche nach den verschiedenen Analysen [1]) eine recht verschiedene Zusammensetzung zu haben scheinen. Des Weiteren sind bis 25 cm im Durchmesser aufweisende Platten

---

[1]) Vergl. bei Sandberger l. c.; ferner P. Jannasch und J. Locke, Zeitschr. anorg. Chem. 1894, **6**, 154.

von Biotit zu erwähnen, welche aber in den mir vorliegenden Exemplaren ziemlich stark zersetzt sind und eine metallisirende Oberfläche haben.

Endlich müssen ungewöhnlich grosse — 15 cm lang bei 10 cm Dicke — ringsum ausgebildete und meist in derben Quarz eingewachsene, kurz prismatische Krystalle eines schwarzgrünen, sehr vollkommen spaltbaren Pyroxens erwähnt werden, welcher in dünnen Plättchen graugrün durchsichtig wird und nur schwach pleochroïtisch ist. Neben der gut ausgebildeten prismatischen Spaltbarkeit ist eine ebenso deutliche nach der Längsfläche vorhanden. Spaltblättchen nach dieser, welche im convergenten Licht als parallel zur Axenebene erkannt werden, weisen eine Auslöschungsschiefe von ca. 50^0 auf und sehr nahe zu diesem Werth ist auch die Schiefe auf prismatischen Spaltblättchen. Es liegt also ein gemeiner Augit vor.

Während sich die meisten der erwähnten Mineralien durch die Art der Gruppirung des Graphites als ältere Bildungen zu erkennen geben, spielt der Kalkspath in röthlich-gelben bis weissen, sehr grosskörnigen Partieen, die äusserlich hin und wieder Krystallform zeigen, eine etwas andere Rolle. Zahlreiche rundliche, ausgezeichnet rosettenähnlich struirte Partieen von Graphit von durchschnittlich $1^1/_2$—2 cm Durchmesser sind nesterartig in diesem Mineral eingewachsen und werden ringsum von demselben umschlossen, so dass man mit Sicherheit von diesem Mineral behaupten kann, dass es jedenfalls nicht älter ist, als die Bildung des Graphites. Die ausgezeichnete Struktur aber, welche das letztere Mineral innerhalb des Kalkspathes zeigt, und die man sonst niemals in solcher Schönheit beobachtet, lässt darauf schliessen, dass der Kalkspath eine Bildung ist, welche zugleich mit dem Graphit zum Absatz kam. Dass indess auch die übrigen in den Graphitgängen eingewachsenen Mineralien der Epoche der Bildung des Graphites selbst nicht allzufern liegen, beweisen einige Stufen von Ampe, wo sehr grobkörnige, pegmatitähnliche Gesteine vorkommen, die namentlich durch frische, scharf sechsseitig begrenzte Biotite von dunkelbrauner Farbe auffallen, während in anderen Vorkommnissen desselben Fundortes, welche, abgesehen von ihrer geringeren Frische, ganz ebenso beschaffen sind, an Stelle des Glimmers einheitliche Krystalle von Graphit getreten sind, welche das Gestein in allen Richtungen durchsetzen.

Erwähnt mag hier werden, dass mir durch die freundliche Vermittlung von A. J. Moses in New-York eine Anzahl von Stücken von den Graphitlagerstätten von Triconderoga zugekommen sind, unter welchen namentlich Drusen von Pegmatit auffallen, in welchen auf wohlausgebildeten Orthoklaskrystallen einzelne Krystalle von Graphit frei aufsitzen, wie sich auch unter diesem Material grobspäthige Stücke von Kalkspath mit den rosettenförmig

ausgebildeten Graphitaggregaten finden, während endlich andere Graphitgneisse darstellen, welche von denjenigen des Passauer Gebietes nicht zu unterscheiden sind.

Erwähnenswerth ist schliesslich noch eine eigenthümliche Erscheinung am Graphit selbst. Während die gewöhnlichen, stengligen Aggregate die gewohnte schwärzlichbleigraue Farbe des Minerales haben, trifft man namentlich in den Pockets hin und wieder grosse, einheitlich spaltbare, taflige Individuen von einem Durchmesser bis zu 20 cm, welche das lichte, ins bläuliche spielende Bleigrau des Molybdänglanzes aufweisen, während andere, ebenso vorkommende und gleichfalls sehr grossblättrige Partieen ungewöhnlich dunkel, fast eisenschwarz erscheinen. Eine Ursache dieser wechselnden Färbung des Graphites, welche übrigens durchaus nicht auf die Vorkommnisse von Ceylon beschränkt ist, konnte nicht festgestellt werden.

Petrographische Beschreibung.

Wie schon oben erwähnt wurde, zeichnen sich die Gesteine, welche auf Ceylon den Graphit umschliessen, unterhalb der Verwitterungszone durch grosse Härte und Festigkeit aus. Diese beiden Eigenschaften sind bedingt durch die ganz ungewöhnliche Frische der einzelnen Gemengtheile, sowie durch den vollständigen Mangel einer inneren Zertrümmerung, zwei Erscheinungen, auf welche als besonders charakteristisch wiederholt hingewiesen werden muss. Die meisten der mir vorliegenden Gesteine zeigen keine irgendwie deutliche Parallelstruktur, klar hervortretende Schichtung wurde nur in einem einzigen Gestein beobachtet, Schieferung ist überhaupt nicht vorhanden und die Gesteine brechen stets durchaus massig. Bei genauer Beobachtung glaubt man wohl hin und wieder eine lagenweise Abtrennung einzelner Mineralien, namentlich des Quarzes, zu beobachten, doch nicht in besser hervortretender Weise, als dies bei den normalsten Graniten oft genug der Fall ist. Der Habitus der Gesteine muss als durchaus massig bezeichnet werden.

Von den Gemengtheilen fällt vor Allem in den meisten Vorkommnissen in gleichmässiger Vertheilung der Granat ins Auge in rothen, hirse- bis erbsengrossen Körnern, von welchen namentlich die letzteren von weissen Einschlüssen erfüllt sind. Die Granaten liegen entweder in einer rein weissen bis röthlichweissen Grundmasse, in der man bei genauerer Betrachtung den eigenartig schimmernden, vollkommen spaltbaren Feldspath von dem fettglänzenden

Quarz leicht unterscheiden kann. Neben diesen Mineralien sieht man vereinzelte Flecken und Schnüre von dunkelgrüner Farbe, welche Aggregate von Spinell, meist mit eingewachsenen Granatkörnern darstellen. Hin und wieder fehlen auch Granat und Spinell, und die Gesteine sind dann etwas grobkörniger und von weisser Farbe.

Andere Varietäten sind etwas dunkler bräunlichgrau mit einem Stich ins Grüne, der Glanz des Gesteins wird mehr ölartig, die Granatkrystalle mehr vereinzelt, aber ziemlich gross. Endlich gehen rein ölglänzende, dunkeloliv gefärbte Bildungen von der gleichen mittelkörnig krystallinischen Struktur hervor, in welchen man besonders massenhaft die Spaltflächen der Feldspathe, oft mit deutlicher Zwillingslamellirung erkennt, während sich die Ursache der Dunkelfärbung des Gesteins der makroskopischen Betrachtung so gut wie ganz entzieht.

In anderen Vorkommnissen treten einzelne Blättchen von Biotit in richtungsloser Anordnung und unregelmässiger Vertheilung hervor, mit deren Eintritt ebenso wie in den sächsischen Granuliten der Gehalt an Granat rasch verschwindet, ohne dass sich sonst der Habitus des Gesteins ändert. Erst mit dem Ueberhandnehmen des Biotits, der dann gerne von brauner Hornblende begleitet wird, tritt eine lagenartige Sonderung in dem Gestein auf, wie es namentlich ein Stück von Ampe deutlich zeigt, das eine vollständige Bänderstruktur besitzt, gleichzeitig aber keine Spur von Schieferung aufweist.

Auch bei mikroskopischer Betrachtung kann man in den normal ausgebildeten Gesteinen kein Anzeichen einer Verwitterung oder einer Zertrümmerung der Gemengtheile erkennen; beide Erscheinungen treten nur in der nächsten Nähe der Graphitgänge, dann aber konstant auf und sind besonders gut ausgebildet in solchen Stufen, welche eine mannigfaltige Durchaderung von Graphitgängen aufweisen oder als Bruchstücke rings von Graphit umschlossen werden.

Die Struktur der eigentlichen Weisssteine ist die typische structure granulitique der Franzosen; der Quarz ist nicht als letzte Ausfüllungsmasse zu bezeichnen, er findet sich vor Allem in zahlreichen, oft recht deutlich pyramidal begrenzten Krystallen eingeschlossen in den übrigen Gemengtheilen, namentlich im Feldspath (vergl. Fig. 1 auf Taf. VI), bildet mit letzterem gerne Verwachsung analog zu dem quartz vermiculé oder der myrmekitischen Struktur (Sederholm) und zeigt auch, wo er durchaus selbstständig auftritt, eine zwar häufig stark längsgestreckte Form, aber nur ganz selten den Charakter einer Zwischenklemmungsmasse.

Auch der Feldspath — in den eigentlichen Weisssteinen vorherrschend Orthoklas in der eigenartigen Verwachsung mit Plagioklas, wie sie auch in den sächsischen Granuliten auftritt — in den pyroxenreicheren mehr Plagioklas — zeigt gegen den Quarz nur selten eigentlich idiomorphe Begrenzung. Der Granat bildet in den mir vorliegenden Gesteinen stets einschlussreiche, unregelmässig begrenzte Körner, während Glimmer und Hornblende, gleichfalls ohne deutliche Krystallform entwickelt, oft von massenhaften rundlichen bis regelmässig begrenzten Quarzindividuen geradezu durchlöchert sind. Auch die verschiedenen Pyroxene haben im Gestein selbst nirgends deutliche Krystallform.

Besonderes Interesse erweckt zunächst die Beschaffenheit der Feldspathe. Neben normalem, aber stets adularähnlich frischem Orthoklas fallen in den gewöhnlichen Granuliten eigenthümliche Verwachsungen auf, welche Lacroix überhaupt nicht erwähnt, die übrigen Forscher, welche sich mit Ceylongesteinen beschäftigt haben, schlechtweg als Kryptoperthit bezeichnen. Wie die Abbildungen auf Taf. VI zeigen, haben diese Verwachsungen in einzelnen Fällen manche Aehnlichkeit mit Kryptoperthit, ohne indess vollkommene Uebereinstimmung mit diesem zu erreichen, weitaus in den meisten Fällen aber beobachtet man die eigenartig fasrige Beschaffenheit, welche auch in den sächsischen Granuliten so häufig ist und endlich eine geradezu gitter- oder netzartige Durchdringung zweier Feldspathe, von welchen sowohl das Netzwerk als auch die Ausfüllung der Maschen je einem einheitlichen Individuum angehören, eine Erscheinung, welche als ganz besonders charakteristisch für die Granulite von Ceylon angesehen werden muss. Bald ist fast der gesammte Feldspath eines Gesteins in dieser Weise ausgebildet, bald beobachtet man nur innerhalb einzelner Körner kleine Flecken, welche die Gitterstruktur zeigen. Die Verwachsung tritt schon im gewöhnlichen Licht recht klar und deutlich hervor, da die Unterschiede der Lichtbrechung der beiden Feldspathe ziemlich bedeutend sind. Eine Vergleichung der Lichtbrechung des stärker brechenden Feldspathes mit derjenigen von eingeschlossenen Quarzkörnern ergibt, dass die des ersteren in jeder Richtung die höhere ist, und dass es sich somit weder um Albit noch um ein zwischen Albit und Oligoklas liegendes Glied der Feldspathgruppe handeln kann. Vermuthlich liegt ein Oligoklas-Andesin oder Andesin vor, die auch für sich in den Gesteinen die häufigsten Vertreter der Plagioklase sind. Was aber das Verhältniss noch mehr komplizirt, ist die Erscheinung, dass bald die Ausfüllung der Maschen, bald das Netzwerk dem stärker lichtbrechenden Feldspath angehört, dass es sich also bald um eine Einwachsung von Orthoklas in Plagioklas, bald um das

Gegentheil handelt. Im ersteren Falle, welcher etwas seltener zu sein scheint, findet man hin und wieder eine wenig ausgeprägte Zwillingslamellirung im Hauptindividuum, welche die Zugehörigkeit zum Plagioklas deutlich macht, im letzteren konnte Zwillingslamellirung nicht konstatirt werden, und die Bestimmung, dass das Gitterwerk thatsächlich einem Plagioklas angehört, beruht daher nur auf der Analogie im Verhältniss der sonstigen optischen Beschaffenheit.

In einzelnen Fällen, in welchen das eingewachsene Mineral verhältnissmässig untergeordnet ist, beobachtet man noch die spindelartige Form der vereinzelten Einschlüsse; öfters aber ist die Durchdringung und Durchwachsung eine so innige und die beiden Componenten sind in fast gleicher Menge vorhanden, so dass man nur noch ein feinfasriges Gebilde vor sich hat. Manchmal sind einzelne Spindeln durch die grösseren Feldspathkörner gleichmässig vertheilt, dann trifft man wieder Feldspathe, welche fleckenweise eine Gitterstruktur zeigen, sonst aber einschlussfrei sind, und die einschlussfreien Partieen bilden bald das Centrum eines solchen Korns, bald aber, und dies ist die häufigere Erscheinung, den Rand, oft in durchaus regelmässiger Zone, welche nicht nur die äussere Umgrenzung des Feldspathes begleitet, sondern auch alle Quarzkörner etc. als Hof umgibt, welche in so grosser Zahl in Feldspath eingewachsen zu sein pflegen. Und zwar ist die Erscheinung gleichmässig an Orthoklas wie an Plagioklas zu beobachten.

Nach den Beobachtungen von Lehmann scheinen ähnliche Erscheinungen auch im sächsischen Granulit nicht nur am Orthoklas, sondern auch am Plagioklas aufzutreten und zwar ebenfalls öfters in zwei sich durchkreuzenden Richtungen. Wenn aber Lehmann gerade diese Erscheinung für einen hauptsächlichen Beweis der Möglichkeit molekularer Umwandlung durch den einfachen Druck hält und in ihnen besonders charakteristische Erscheinungen dynamischer Beeinflussung ursprünglich einheitlicher Feldspathe sieht, so dürfte doch wohl das allgemein verbreitete Auftreten der Erscheinung in den dynamisch gar nicht beeinflussten Granuliten Ceylons einen absolut einwandfreien Gegenbeweis liefern. Diese eigenthümlichen Durchwachsungen zweier Feldspathe können nur als das Resultat der Gesteinsverfestigung selbst angesehen werden und bezeichnen eine hervorragende petrographische Eigenthümlichkeit der Familie der Granulite, welche sich auch in zahlreichen anderen mineralogischen und strukturellen Erscheinungen von den übrigen Erstarrungsgesteinen entfernen. Unter diesen Eigenthümlichkeiten möge hier noch erwähnt werden, dass in den Gesteinen Ceylons, soweit sie mir vorliegen, der Mikroklin stets vollständig fehlt, dass der Orthoklas fast nie Karlsbader

Zwillinge bildet, und dass endlich der Quarz so häufig in gerundeten Körnern und deutlichen pyramidalen Krystallen in den Feldspathen eingewachsen erscheint. Auch diese Verhältnisse wiederholen sich nach Lehmann im sächsischen Granulit und ihr Auftreten in den Ceyloner Gesteinen beweist, dass es sich um ursprüngliche und für den Granulit als solchen charakteristische Erscheinungen handelt und nicht um ein Ergebniss der Gesteinszertrümmerung.

Eigentliche Mikropegmatitbildung fehlt den Gesteinen vollständig ebenso wie die Ausbildung wohlcharakterisirter, porphyrartiger Strukturen. Dagegen beobachtet man häufig die eigenartig wurmförmigen Einwachsungen von Quarz in Feldspath, welche die Franzosen als quartz vermiculé bezeichnen. (Fig. 5 u. 6 auf Taf. V.) Eine genauere Durchmusterung der Schliffe zeigte, dass der Feldspath dann öfters deutliche Zwillingslamellirung erkennen lässt, und dass er stärkere Lichtbrechung besitzt als der Quarz, kurzum, dass es wohl stets ein Plagioklas ist, der in solcher Form auftritt. Dies wird auch durch das Verhalten solcher Verwachsungen in der Nähe der Graphitgänge bestätigt, wie weiter unten eingehender ausgeführt werden soll.

Was den Plagioklas als selbstständigen Gesteinsgemengtheil betrifft, so ist er in sehr wechselnder Menge vorhanden, in den eigentlichen Granatgranuliten ist er meist sehr untergeordnet, oft mit sehr schmalen Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz, zu welchen öfters solche nach dem Periklingesetz kommen; beide keilen sich häufig aus. Die optische Bestimmung nach der Methode von Fouqué ergab, dass Oligoklas-Andesin und häufiger noch normaler Andesin vorliegt (Winkel zwischen Axenebene und Zwillingslamellen im Schnitt $\perp a$ 65°, $\perp c$ 10°). Mit dem Eintritt von Hornblende und Pyroxen nimmt der Plagioklas an Menge zu und scheint gleichzeitig basischer zu werden, und wenn die beiden basischen Mineralien in grösserer Menge vorhanden sind, herrscht er bedeutend über den Orthoklas vor. Die Zwillingslamellen sind dann weniger gut ausgebildet und zahlreiche, nicht lamellirte Durchschnitte müssen auf Grund ihres Lichtbrechungsverhältnisses mit dem Plagioklas identificirt werden. Die optische Bestimmung ergibt, dass ein optisch positives Glied der Gruppe mit nicht allzu grossem Axenwinkel vorliegt, dessen erste Bisektrix in nicht lamellirten Durchschnitten austritt ($\perp a$ 60°, $\perp c$ ca. 20°). Das Mineral ist unzweifelhaft ein Labrador. Zu diesen wohlbestimmbaren Plagioklasdurchschnitten kommen dann oft noch solche, welche die erwähnte Verwachsung mit Orthoklas aufweisen und welche nicht bestimmt werden konnten. Das Vorhandensein von Biotit scheint nicht in ebensolchem Maasse auf die Mengenverhältnisse des Plagioklases einzuwirken

wie dasjenige der beiden anderen Gruppen basischer Mineralien, doch ist das Ueberhandnehmen des Plagioklases auch an letztere nicht ausschliesslich gebunden, und man trifft manchmal den Plagioklas als den vorherrschenden Feldspath in rein aplitartigen Gesteinen.

Ueber den Quarz, dessen Menge mit dem Eintritt von Hornblende und Pyroxen deutlich abnimmt, ist nicht viel zu bemerken. Auf seine Tendenz zu selbstständiger Entwicklung wurde schon öfters hingewiesen, ebenso auf die zahlreichen Einschlüsse von Quarz in den übrigen Mineralien. Hin und wieder beobachtet man im Dünnschliff, dass die Durchschnitte stark nach einer Richtung verlängert sind. Das vollkommen einheitliche Verhalten solcher Körner in polarisirtem Licht und die stellenweise deutliche krystallographische Umgrenzung beweist, dass diese Form primär ist. In weitaus den meisten Fällen ist das Mineral durchaus ungestört und beweist dadurch die völlige Unberührtheit der Gesteine von mechanischen Phänomenen, für welche der spröde Quarz den besten Gradmesser darstellt. In anderen Fällen, namentlich mit der Annäherung an die Graphitgänge, tritt eine leichte Lockerung ein, er nimmt dann eine wenig ausgesprochen stenglige Beschaffenheit an und schliesslich in den stark von Graphitadern durchzogenen Gesteinen hat er eine durchaus kataklastische Beschaffenheit.

Von den sonstigen Gemengtheilen das bezeichnendste ist der Almandin, welcher ebenso wie in den sächsischen Granuliten in unregelmässig begrenzten Individuen auftritt; diese Form ist also auch nicht als Ergebniss dynamischer Einwirkung anzusehen. Je grösser die Individuen dieses Minerals werden, um so reicher pflegen sie an Einschlüssen zu sein, sie nehmen dabei aber nicht die Form der sogenannten Perimorphosen an, sondern einzelne gerundete oder mehr regelmässig umgrenzte Individuen von Quarz sind gleichmässig durch die Granatsubstanz vertheilt. Hin und wieder sind seine Krystalle ganz von Eisenspinell durchadert und namentlich in einzelnen spinellreichen Schmitzen ist der Uebergang in Spinell deutlich ausgeprägt. Der Granat, welcher auch sonst häufig zu centrischen Strukturen Anlass gibt, lässt auch hier solche öfters erkennen; die pegmatitartigen Umrandungen zwar, welche Lacroix abbildet, kommen in meinen Gesteinsproben nicht vor, dagegen eine Abtrennung der einzelnen Gesteinscomponenten in Zonen, welche die Umrisse des Granates umziehen. Zunächst folgt öfters ein Rand von Plagioklas, diesem ein Band von radialgestellten Pyroxen und endlich eine einheitlich auslöschende Zone von Quarz.

Nester von vorherrschendem Spinell in eigenthümlich wurmartiger Verwachsung mit Feldspath sind dann durch eine schmale Zone vom Granat

getrennt, in welcher der Feldspath vorwiegt (Taf. V Fig. 2). Eine bemerkenswerthe Erscheinung ist das Verhältniss des Granates zum Biotit; mit dem Eintreten des letzteren Minerales verschwindet der Granat rasch, ganz in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen Lehmanns im sächsischen Granulitgebirge. Dass man aber dabei nicht an eine secundäre Entstehung des Biotits denken darf, beweist schon die durchaus unregelmässige Vertheilung dieses Minerales in granatfreien Gesteinen, wo es sich meist in vereinzelten Blättchen findet. Die Ansicht Lehmanns, dass der Biotit aus dem Granat durch dynamische Einwirkung entsteht, und dass überhaupt der ganze Gehalt der sächsischen Granulite an Biotit auf dynamische Einwirkungen zurückgeführt werden müsse, lässt sich nach den Beobachtungen an den Gesteinen Ceylons nicht aufrecht erhalten; hier ist Biotit nicht selten in dem völlig ungestörten Gestein vorhanden. Dass dieses Mineral eine Neigung hat, sich in parallelen Lagen zusammenzufinden, ist in so zahlreichen Erstarrungsgesteinen als primäre Erscheinung bekannt, dass man daraus allein die dynamometamorphen Prozesse nicht ableiten darf. Der Biotit tritt in ziemlich grossen Individuen auf, welche oft von massenhaften Quarzeinschlüssen wie durchlöchert erscheinen und um Zirkon und Rutil pleochroïtische Höfe aufweisen.

Bezeichnend ist für die ceyloner Granulite ebenso wie für die sächsischen das Fehlen des lichten Glimmers als primären Gesteinsgemengtheils. Sekundär entstehen Aggregate von muscovitähnlichen Eigenschaften aus dem Feldspath in der Nachbarschaft der Graphitgänge, wo sie von andern Zersetzungsprodukten begleitet werden. Hin und wieder beobachtet man auch auf Sprüngen in sonst nicht gestörtem Quarz dünne Häutchen eines farblosen, schwach lichtbrechenden, aber stark doppelbrechenden Minerals, welches man vielleicht für Muscovit ansehen darf.

Häufig ist Pyroxen und zwar ebenso wie in Sachsen, sowohl rhombischer als monokliner, ersterer meist deutlich pleochroïtisch, letzterer im Dünnschliff ohne Pleochroïsmus und sehr lichtgrün bis farblos. Krystallform zeigen diese Mineralien in den Granuliten selbst nicht, sondern nur unregelmässige, oft etwas prismatisch verlängerte Körner, welche im Gegensatz zu den übrigen Gesteinsbestandtheilen seltener Einschlüsse aufweisen. Der rhombische Pyroxen ist von allen Gesteinskomponenten die am leichtesten angreifbare, und Umwandlungen desselben in serpentinartige Aggregate trifft man auch in Gesteinen, in welchen alle sonstigen Spuren einer Veränderung fehlen. Ein randliches Eindringen von Spinell in einen Pyroxen, wie es auch aus andern Granuliten bekannt ist, wurde in Fig. 1 auf Taf. V abgebildet; die Erscheinung gleicht entschieden einer magmatischen Corrosion.

Hornblende in der braungrünen Varietät der gemeinen Hornblende wurde namentlich in einem plagioklasreichen Gestein von Ampe als wichtiger Gesteinsgemengtheil beobachtet; ihre schlecht begrenzten Körner sind ganz von Quarz durchlöchert, ebenso wie die Blättchen des sie begleitenden Biotits, wie dies Fig. 4 auf Taf. V zeigt.

Ausser diesen hauptsächlichen Gesteinsgemengtheilen sind zu erwähnen: der Zirkon, meist in gerundeten Körnern in ungewöhnlicher Menge, Apatit in zahlreichen Prismen, Eisenspinell in Körnern und ziemlich grossen Haufwerken von schwarzgrüner Farbe, Titanit stark pleochroïtisch in dem hornblendereichen Gestein und auch sonst ziemlich massenhaft in der Nähe der Graphitadern. In letzterem Verbande trifft man auch reichlich Rutil, zum Theil in dunkeln, braungrünen, lebhaft parallel zur Längsrichtung absorbirenden Nadeln und in grösseren Krystallen, welche aus grauvioletten, gelblichen und farblosen Zonen bestehen. Endlich ein allenthalben, zum Theil in ziemlicher Menge, auftretendes schwarzes Erz, welches titanhaltig ist und durch die hin und wieder zu beobachtende Umbildung in Leukoxen als Titaneisen sich charakterisirt. Nicht identifizirt konnte endlich ein dunkelrothbrauner ziemlich grosser Durchschnitt in dem hornblendereichen Gestein von Ampe werden, welcher in Form, Spaltbarkeit und Lichtbrechung, sowie in der Erscheinung pleochroïtischer Höfe, welche die denselben umgebenden Individuen von Hornblende und Glimmer zeigen, an Titanit erinnert, von diesem in grosser Menge in demselben Gestein auftretenden Mineral aber durch tiefe Färbung, schwachen Pleochroïsmus und schwache Doppelbrechung sich unterscheidet.

Die mannichfaltigsten Gesteine, welche unter dem mir vorliegenden Material vorhanden sind, sind diejenigen aus den ausgedehntesten und tiefsten Graphitgruben der Insel, bei Ragedara, welche über 100 m Tiefe erreichen. Neben Granuliten der normalsten Zusammensetzung sind darunter solche mit einem Gehalt an Biotit und an Pyroxen, und diese gehen über in Gesteine, in welchen Pyroxen und Plagioklas in vorherrschender Menge, Orthoklas fast nicht und Quarz sehr untergeordnet vorhanden sind. Die Reihenfolge dieser Gesteine ist eine vollständig kontinuirliche, Uebergänge von einem Gesteinstypus zum andern, wie sie in solcher Gleichmässigkeit eben nur von den Granuliten bekannt sind. Von Ampe liegen ausser dem erwähnten gebänderten und an Hornblende reichen Gestein, vor allem ziemlich grobkörnige, meist granatfreie Aplite vor; ähnlich sind die Gesteine von Pushena, nur dass in diesen der Granat wieder eine etwas grössere Rolle spielt, und dass sie besonders reich an Plagioklas sind. Die meisten Vorkommnisse von Humbuluwa sind theils diesen ähnlich, theils granatführende Biotitgranulite, welche

wieder einzelnen Typen von Ragedara zum Verwechseln ähnlich sind. Besonders mag noch darauf hingewiesen werden, dass die Gesteine von Humbuluwa sowohl mikroskopisch als auch strukturell eine ungemein grosse Aehnlichkeit mit den granitischen Lagen der injicirten Hornfelse des Silberbergs bei Bodenmais in Bayern besitzen, soweit diese granatführend sind.

Wenn wir nun aber im Gegensatz zu den beschriebenen Gesteinen, in welchen man irgend ein Anzeichen einer chemischen oder mechanischen Umformung nicht entdecken kann, diejenigen Proben vergleicht, welche den Graphitgängen zunächst liegen oder von Graphit ganz umschlossen werden, so ändert sich die Erscheinung auf das Vollkommenste. Wie man schon makroskopisch in solchen Bildungen eine matte und bruchige Gesteinsbeschaffenheit erkennt, so sieht man auch bei der Betrachtung im Mikroskop die Gesteine in weitem Maasse verändert. Wenn auch nur selten das ganze Gestein eine Zertrümmerung erlitten hat, so findet man doch wohl stets wenigstens im Quarz die Resultate der mechanischen Einwirkung. Undulöse Auslöschung und beginnende Mörtelstruktur sind hier weit verbreitet, besonders häufig aber eine völlige Zermalmung des Quarzes zu feinkörnigen Aggregaten, welche ohne Uebergänge neben völlig erhaltenen Partieen desselben Minerals liegen. Ueberhaupt hat es den Anschein, als ob die mechanischen Kräfte, welche in der Umgebung der Klüfte wirksam waren, durch welche die graphitbildenden Agentien hervorgekommen sind, nicht langsam und stetig wie die gebirgsbildenden Prozesse gewirkt, sondern vielmehr rasch und unvermittelt ihre Thätigkeit ausgeübt haben, welche in Folge dessen auch nicht sowohl in Erscheinungen zum Ausdruck kommt, die auf eine langsame Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze hinweisen, als vielmehr in heftigen Zertrümmerungen, welche die einzelnen Gemengtheile betroffen haben. Ist hier ja sogar der Biotit, dieses biegsamste und schmiegsamste unter den gesteinsbildenden Mineralien kaum je gebogen, vielmehr, wie Fig. 3 auf Taf. V überzeugend darthut, quer zur Spaltbarkeit geborsten, ohne dass die dabei zu beobachtende Formveränderung so bedeutend wäre, wie sie in langsam deformirten Gesteinen an gebogenen Glimmern häufig genug vorkommt.

Die chemischen Veränderungen in der nächsten Nähe der Graphitgänge sind von wechselnder Intensität, bald nur in den am leichtesten angreifbaren Mineralien zum Ausdruck kommend, bald in einer völligen Veränderung des ganzen Gesteins begründet, letzteres allerdings nur in den Bruchstücken und Stückchen des Nebengesteins, welche vom Graphit umschlossen werden. Immer aber sind Veränderungen vorhanden, welche absolut nicht mit den Verwitterungsprozessen in Verbindung gebracht werden können, da sie sich in ganz

gleicher Ausbildung in den frisch gebrochenen Gesteinen der untersten Teufen finden, welche doch wohl auf weite Entfernung den atmosphärischen Wirkungen entzogen sind.

Der Pyroxen ist dann immer zerstört und zu aggregatpolarisirenden, schuppigen, grünen bis gelblichen Aggregaten geworden, die hin und wieder noch einzelne Reste des ursprünglichen Minerals umschliessen. Ihm folgt in der Angreifbarkeit der Plagioklas, während merkwürdigerweise der Biotit — Hornblende-führende Gesteine mit Graphitgängen finden sich unter den mir vorliegenden Material nicht — den umwandelnden Prozessen länger Widerstand leistet. Manchmal ist der Plagioklas von Schnüren einer trüben, farblosen, optisch isotropen Masse durchzogen, wie dies Fig. 1 auf Taf. VII zeigt, oder aber es bilden sich wirrschuppige Aggregate von glimmerähnlichen Mineralien, von Kaolin und endlich von Nontronit, häufig auch begleitet von Kalkspath, an seiner Stelle, in welchen nur die erhaltenen Reste des wurmförmigen Quarzes, der in den ursprünglichen Verwachsungen mit Quarz vorhanden war, den Ursprung der Neubildung noch anzeigt. Und dass stets mit dem Plagioklas auch der von „Quartz vermiculé“ durchwachsene Feldspath der Veränderung anheimgefallen ist, weist ebenso wie die hin und wieder auftretende Zwillingslamellirung des so verwachsenen Feldspathes darauf hin, dass diese Verwachsung eine für Plagioklas charakteristische Erscheinung ist, während in bezeichnender Weise daneben liegende Körner von Orthoklas absolut nicht angegriffen sind. Fig. 6 auf Taf. V gibt eine derartige unter Erhaltung des Quarzes in Nontronit umgewandelten Partie. Eine eigenartige Umwandlung des Plagioklases, welche in Fig. 2 Taf. VII abgebildet ist, muss hier noch angeführt werden. Farblose, schwach licht- und doppelbrechende Aggregate gehen dabei aus dem Feldspath hervor, welche im Allgemeinen wirrschuppige Struktur zeigen. Aus dieser Grundmasse heben sich einzelne grössere, beliebig orientirte Individuen desselben Minerals heraus, welche eine feine Zwillingslamellirung aufweisen und äusserlich sehr plagioklasähnlich erscheinen. Eine genauere Bestimmung dieses merkwürdigen Umwandlungsproduktes liess sich indess nicht durchführen. Die Verwachsungen von Orthoklas und Plagioklas verhalten sich bei der Umwandlung sehr verschieden, bald erkennt man in den völlig umgewandelten Partieen nur noch Andeutungen ursprünglicher Gitterstruktur, bald ist eine Veränderung überhaupt nicht zu konstatiren, je nachdem der eine oder der andere von den beiden Feldspathen den vorherrschenden Bestandtheil bildete.

Glimmer und Granat folgen dem Plagioklas, ersterer bleicht mehr und mehr aus unter Ausscheidung von Titansäuremineralien, in letzterem siedeln

sich Nester von Chlorit an, oder es entsteht ein Maschenwerk dieses Minerals, welches schliesslich den ganzen Granat zerstört. Der Orthoklas endlich ist häufig neben dem völlig zerstörten Plagioklas von einer fast adularähnlichen Frische. Besonders weitgehende Umwandlungen wurden an diesem Mineral überhaupt nicht beobachtet, und ob in den am meisten veränderten Gesteinen, welche nur noch aus schuppigen Mineralien und Resten von Quarz bestehen, Orthoklas überhaupt vorhanden war, lässt sich nicht mehr feststellen. Hin und wieder sind auch die Gittersysteme von Plagioklas in dem noch völlig frischen Orthoklas zersetzt, während anderntheils Einschlüsse von Orthoklas in zerstörtem Plagioklas erhalten sind. In anderen Fällen aber geht die Zerstörung der Verwachsungen der beiden Feldspathe mehr gleichmässig vor sich. Gleichzeitig mit diesen Umwandlungen des Gesteins selbst, geht häufig eine intensive Imprägnation mit Titansäuremineralien, mit Rutil und Titanit, welche in dem direkten Nebengestein der Gänge oft in überraschender Fülle gefunden werden. Ganze Nester dieser Mineralien, welche allerdings dem unveränderten Gestein nicht ganz fehlen, sitzen in diesen veränderten Grenzzonen.

Der Graphit selbst dringt nur selten in das Nebengestein der Gänge ein und siedelt sich dann ebenso wie in dem Passauer Gebiete auf Rissen und Klüften oder in völlig zersetzten Partien an. Da die mechanische Veränderung der Granulite aber nicht wie in den dortigen Gesteinen auf allmähliche Verschiebungen zurückzuführen sind, sondern vielmehr auf einen ziemlich rasch wirkenden Prozess hinweisen, welcher die Zerreissung und Zertrümmerung der Gesteine hervorbrachte, beobachtet man nicht selten, dass Graphitblättchen quer durch zerrissene Glimmertafeln hindurchsetzen, wie dies Fig. 4 auf Taf. VII deutlich zeigt; eine parallele Einlagerung im Glimmer und die scheinbare Aufblätterung des Graphites ist demgegenüber um Vieles seltener. Ueberhaupt sind es hier vorwiegend neugebildete Risse, auf welchen man den Graphit beobachtet, der besonders, wenn er durch Orthoklas hindurchsetzt, einen schmalen Saum glimmerartiger Mineralien aufweist, wie dies in Fig. 3 auf Taf. VII dargestellt ist. Gänzlich zertrümmerte Gesteine sind öfters auch ganz mit Graphit imprägnirt (vgl. Fig. 6 auf Taf. VII).

Ergebnisse der Untersuchung der Graphitlagerstätten von Ceylon und ihrer Gesteine.

Die hier beschriebenen Verhältnisse der Graphitlagerstätten der Insel Ceylon interessiren uns vor allem in zwei Richtungen, in erster Linie natürlich in der hier zunächst in Betracht kommenden Frage nach der Bildung des Graphites, in zweiter Linie aber auch in Beziehung auf die Entstehung der Nebengesteine, deren genetische Verknüpfung mit dem Graphit absolut unzweifelhaft ist. Die Lösung des ersten Problems setzt diejenige des zweiten voraus, und so müssen wir uns zunächst mit diesem etwas eingehender befassen.

Dass man die krystallinischen Gesteine der Insel Ceylon, welche offenbar den Haupttheil des Gebirges zusammensetzen, von Anfang an als „krystallinische Schiefer“ angesprochen hat, kann nach dem mir vorliegenden Material ganz ausschliesslich damit erklärt werden, dass einestheils unter den damals genauer bekannten und als unzweifelhafte Massengesteine allgemein anerkannten Vorkommnissen kein Gesteinstypus sich befand, welcher die Eigenthümlichkeiten der Ceyloner Gesteine aufweisen würde. Anderntheils ist die Uebereinstimmung derselben in mineralogischer Beziehung mit den typischsten Vorkommnissen der Granulite so sehr in die Augen springend, dass man sie von Anfang an mit denselben identifiziren musste. Da nun das am besten bekannte und als absolut typisch angesehene Vorkommniss von Granulit im sogenannten sächsischen Granulitgebirge in Folge seiner eigenartigen Beschaffenheit den Eindruck eines Schichtgesteins hervorrufen musste, indem man die Abtrennung des Gesteins in schmale, oft kaum 1 mm starke Lagen von verschiedener Zusammensetzung ohne weitergehende Erfahrung lediglich auf diese Weise erklären zu können glaubte, und da ausserdem die feinere Struktur dieser Gesteine eine durchaus nicht prägnante und für ein Erstarrungsgestein bezeichnende ist, so war es der ganzen Tendenz der Geologie entsprechend, in diesen Gesteinen eine mehr oder minder lokal gefärbte Faciesbildung der Formation der „krystallinischen Schiefer“ zu erblicken, welche zwischen Gneiss- und Glimmerschieferformation eingeschaltet, den Charakter der „krystallinischen Schiefer“ in besonders ausgeprägtem Maasse zur Schau tragen. Und von diesem Standpunkt ausgehend musste man schon an den sächsischen Vorkommnissen zu recht komplizirten Theorieen seine Zuflucht nehmen, um die

Eigenthümlichkeiten in der geologischen Beschaffenheit des Granulitgebirges und seiner Umgebung nur einigermaassen befriedigend zu erklären, Eigenthümlichkeiten, welche schon den klarblickenden Altmeister Naumann zu der Ansicht gezwungen hatten, dass trotz der schichtigen Struktur, trotz der von allen andern Eruptivgesteinen abweichenden Beschaffenheit der Granulite diese Gesteine zu den Erstarrungsgesteinen gezählt werden müssen.

Wenn man nun aber, im Gegensatz zu den sächsischen Vorkommnissen, welchen die böhmischen und andere genauer studirte sehr nahe stehen, die in mineralogischer Hinsicht in allen Details übereinstimmenden Gesteine von Ceylon betrachtet, wenn man hier findet, dass die in schichtenartigem Wechsel auftretenden Bildungen des Granulitgebirges in all ihren Abänderungen Aequivalente besitzen, welche durch ihre massige Ausbildung und durch ihre innere Struktur so wenig mit dem gemeinsam haben, was man im Allgemeinen als krystallinische Schiefer zu bezeichnen gewohnt ist, so wird man in den Zweifeln über die Entstehung dieser eigenartigen Gesteine mehr und mehr bestärkt.

Ist nun zwar auch zunächst nicht die Möglichkeit geboten, über die Lagerungsverhältnisse der ceylonischen und der mit diesen übereinstimmenden indischen Vorkommnisse genaueres zu erfahren, so glaube ich trotzdem aus dem wenigen, was darüber bekannt geworden ist, aus dem petrographischen Habitus der Granulite, aus der Zusammensetzung der Nebengesteine, aus den Begleiterscheinungen der Pegmatite etc. einen unzweifelhaft intrusiven Ursprung der Granulite mit Sicherheit behaupten zu dürfen. Meines Erachtens wenigstens kommen die mehr oder minder zufälligen Erscheinungen der geologischen Form eines Erstarrungsgesteins erst in zweiter Linie in Betracht, wo Struktur und Habitus der Gesteine eine so deutliche und offenkundige Sprache reden, und ebensowenig als es an der Auffassung eines Quarzprophyrs oder Diabases das geringste ändert, ob er in Stücken oder Gängen oder in schmalen den Nebengesteinen parallel eingeschalteten Lagern auftritt, ebenso wird auch in der Auffassung dieser Granulite die Erkenntniss der geologischen Lagerung nichts ändern können.

Die typische „Structure granulitique“, welche in diesen Gesteinen den deutschen Begriff des Granulites mit dem französischen verbindet, ist die ächte Struktur eines Erstarrungsgesteines; solche Ausbildung zeigen nur Gesteine, welche aus dem Schmelzfluss hervorgegangen sind. Nicht minder sind die chemischen Beziehungen der Granulite zu Erstarrungsgesteinen unzweifelhafter Art klar und deutlich, wie dies auch Rosenbusch in seiner Gesteinslehre betont, und wenn nun vollends in den Ceyloner Gesteinen selbst äusserlich die

Anzeichen einer Schichtstruktur, wie sie die krystallinischen Schiefer aufweisen sollten, geradezu künstlich gesucht werden müssen, so liegt doch wohl kein Grund vor, in diesen Gesteinen Bildungen aus der frühesten Jugend unserer Erde erblicken, Theile einer schichtigen Erstarrungskruste, auf welcher die fossilführenden Formationen ihr Fundament gefunden haben. Dazu kommen die Vorkommnisse echter Pegmatite, welche diese Gesteine durchsetzen und den normalsten Pegmatiten so analog ausgebildet sind, ohne gleichzeitig die Beziehungen vermissen zu lassen, welche ihre genetische Verbindung mit den Granuliten selbst klarlegen, dazu kommen die kontaktmetamorphischen Bildungen, die aus dem Ceyloner und noch mehr dem indischen Granulitgebirge beschrieben werden! Kurz man müsste mit einem unausrottbaren Vorurtheil ausgerüstet an die Betrachtung dieser Dinge gehen, wollte man all die Einzelerscheinungen auf anderem Wege erklären, als sie in das zusammengehörige Bild eines Massengesteins einzufügen, in welchem jede Erscheinung, die an den Granuliten Ceylons beobachtet werden kann, so ungezwungen ihre Erklärung findet.

Nur eines ist auffallend und findet unter den bis heute allgemein anerkannten Massengesteinen keine Analogie. Das ist der Uebergang zwischen kieselsäure- und alkalireichen Gesteinen einerseits, wie sie in den Apliten vorliegen, zu kieselsäurearmen und fast alkalifreien, wie in den von Melzi beschriebenen Pyroxeniten, ein Uebergang, der sich, nach ähnlichen Erscheinungen in Sachsen und nach der mannichfaltigen Zusammensetzung der intermediären Gesteine von Ceylon zu urtheilen, kontinuirlich von Stufe zu Stufe in einem und demselben geologischen Körper vollzieht, so dass schliesslich Gesteine als geologisch äquivalente Bildungen aufgefasst werden müssen, welche wir an die beiden Extreme des petrographischen Systems verweisen müssen. Dass aber trotz der abweichenden äusseren Erscheinungsform der Gesteine im sächsischen Granulitgebiet einestheils, derjenigen auf Ceylon anderntheils sich diese Verhältnisse an beiden Stellen in durchaus gleicher Weise wiederholen, das spricht vor allem dafür, dass beide Bildungen völlig gleichwerthig sind und dass die Fähigkeit zu so weitgehenden magmatischen Verspaltungen eine charakteristische Eigenschaft des Magma's ist, aus dessen Verfestigung die Gesammtheit derjenigen Gesteine hervorging, welche wir zusammenfassend als Granulit bezeichnen.

Betrachten wir die mineralogische und strukturelle Beschaffenheit der Gesteine Ceylons etwas genauer von diesem Standpunkte aus und beginnen mit den einfachsten Gesteinen von aplitartigem Habitus. Mit dem Typus der Aplite Rosenbusch's stimmen diese Gesteine in Beziehung auf die haupt-

sächlichsten Gemengtheile wie auf die charakteristische Struktur, welche eben die structure granulitique ist. Von den normalen Apliten aber unterscheidet sie das Fehlen des Mikroklins, die eigenthümlich fasrige Beschaffenheit des Feldspaths, das häufige Eintreten grösserer Mengen von Plagioklas, welcher verhältnissmässig basischen Gliedern angehört. In besonderem Maasse ist ein Unterschied im geologischen Auftreten gegeben, die aplitischen Granulite Ceylons finden sich nicht in schmalen Gängen, sondern stellen nach den übereinstimmenden Beobachtungen integrirende Bestandmassen des Granulitgebirges selbst dar. Es entwickeln sich ferner aus diesen, ausserdem noch ungewöhnlich grosskörnigen Gesteinen niemals Muscovit-führende Gesteine, wie dies für die Aplite charakteristisch ist, vielmehr ist der Glimmer, wenn ein solcher zu dem Gesteinsbestand hinzukommt, stets ein Biotit. Trotz der damit erreichten Aehnlichkeit in ihrer Zusammensetzung mit dem eigentlichen Biotitgranit bleibt aber der typische Charakter der Struktur bestehen, die Biotitgranulite sind den Biotitgraniten in mineralogischer Hinsicht in den Hauptzügen analog, unterscheiden sich aber von denselben durch die structure granulitique und die sonstigen oben erwähnten Erscheinungen.

Die Beobachtung, dass in den meisten und typischsten Vorkommnissen von Granulit Granat an Stelle des Glimmers tritt, erweitert die Kluft gegenüber den eigentlichen Graniten noch mehr, denn man wird doch wohl kaum in einem so gleichmässig durch ein mächtiges Gesteinsmassiv vertheilten Mineral den Einfluss einer durch fremde Beimischungen hervorgerufenen Veränderung erblicken dürfen, sondern vielmehr die Bestandtheile dieses Minerals aus dem ursprünglichen Bestande des Schmelzflusses ableiten müssen, welcher zur Entstehung des Granulites Anlass gab, sei es, dass besondere chemische Eigenthümlichkeiten die Bildung desselben begünstigten, sei es, dass seine Krystallisation durch anormale physikalische Bedingungen hervorgerufen wurde. Dann kommt dazu das Eintreten von Pyroxen und einer für basische Gesteine bezeichnenden braunen Hornblende unter gleichzeitiger Zunahme von Plagioklas, ohne dass dabei die für die kieselsäure- und alkalireichsten Gesteine charakteristische Struktur irgend eine Aenderung erleiden würde, bis endlich, immer unter Erhaltung dieser Struktur wenigstens in den letzten Andeutungen, hochbasische Gesteine von dem chemischen Bestand eines Diabases oder Pyroxenits sich herausbilden. Kurzum die Verhältnisse sind hier von allem Gewohnten weit abweichend, die Struktur, welche sonst in Erstarrungsgesteinen mit dem chemischen Gesteinscharakter so sehr wechselt, ist hier stereotyp geworden, und die in den normalen Gesteinen konstante oder wenigstens nicht sehr variable chemische Beschaffenheit hat einem bunten Wechsel Platz gemacht.

Diese grosse Konstanz der Struktur findet ferner noch in dem seltenen Auftreten porphyrartiger Ausbildungsformen ihren Ausdruck, welche auf Ceylon ebenso ungewöhnlich zu sein scheinen, wie im sächsischen Granulitgebirge.

Es ist nun die Frage: ist man berechtigt, aus diesen mit unseren Erfahrungen bei den meisten Erstarrungsgesteinen nicht übereinstimmenden Beobachtungen zu schliessen, dass die Granulite Ceylons anderer Entstehung sein müssen, als wir es von diesen Gesteinen annehmen oder liegen nicht vielmehr auch bei sonstigen unzweifelhaften Massengesteinen Beobachtungen vor, welche Analogieen mit den hier studirten Erscheinungen darbieten.

Die im Grossen so oft zu beobachtende Erscheinung, dass in ausgedehnten granitischen Stöcken vom Kern des Massivs aus gegen dessen Randzonen ein langsamer, aber stetiger Wechsel der Zusammensetzung zu verfolgen ist, welcher von eigentlichen Alkaligraniten im Centrum durch alle beliebigen Uebergänge bis zu alkali- und kieselsäurearmen Gabbrogesteinen führen kann, ist gewiss eine Erscheinung, welche man den Verhältnissen im Granulitgebiet an die Seite stellen könnte. Aber die ganze Art der Diffusionsprozesse, welche zur Erklärung dieser Vorkommnisse angenommen werden müssen, weisen doch eine im Grossen und Ganzen ausserordentlich einheitliche und gesetzmässige Beschaffenheit auf, und sind jedenfalls weit verschieden von den intensiven Zerspaltungen, welche das Magma der Granulite betroffen haben, und die zu einer aus auf's Aeusserste wechselnden Schlieren zusammengesetzten Masse führten, wie man sie sonst höchstens in kieselsäurearmen Erstarrungsgesteinen wie den „banded Gabbros“ (Flasergabbro) und zahlreichen Peridotiten in einer ähnlichen, wenn auch weniger in's Detail gehenden Weise beobachtet. Jedenfalls aber lehrt eine Uebersicht über die Beobachtungen im Auftreten anderer in ihren geologischen Verhältnissen genau studirter Erstarrungsgesteine, dass magmatische Spaltungsprozesse, wie man sie für die Erklärung der Ausbildung der Granulite annehmen muss, durchaus nicht so fremdartige Erscheinungen sind, dass sie einen Grund abgeben könnten, trotz der sonstigen Uebereinstimmung in allen in Betracht kommenden Verhältnissen, die intrusive Entstehung der Granulite direkt für unmöglich zu erklären.

Unzweifelhaft ist, dass die chemischen Typen der meisten Granulite unter den allgemein anerkannten Massengesteinen zahlreiche Analogieen besitzen, ja geradezu auf das Vollkommenste mit solchen übereinstimmen, unzweifelhaft ist ferner, dass die structure granulitique nur die Struktur ächter Erstarrungsgesteine ist, welche uns unter sonstigen Verhältnissen nicht bekannt wurde. Dazu kommen noch die übrigen in den geologischen Beziehungen gegebenen Erscheinungen, welche für die intrusive Natur der Granulite sprechen, und

auf welche schon mehrfach hingewiesen wurde, so dass der Schluss nicht unberechtigt erscheint, dass die Granulite Ceylons Erstarrungsgesteine im engsten Sinne des Wortes sind, deren eigenthümlicher Charakter durch schwer kontrollirbare Modifikationen der Gesammtzusammensetzung des Magmas oder der physikalischen Bedingungen während dessen Erstarrung bedingt sind, und dass man als bezeichnend für diese Gesteine im Gegensatz zu sonstigen Erstarrungsgesteinen die Konstanz der Struktur beim weitesten Wechsel in der mineralischen Zusammensetzung des Gesteins ansehen darf.

Betrachten wir noch kurz im Zusammenhang mit den Beobachtungen auf Ceylon die Erscheinungen des Prototyps der Granulite aus dem sächsischen Gebiet, so finden wir vor Allem eine ganz besonders hervortretende Analogie in der Zusammensetzung. Dagegen ist die Struktur beider Vorkommnisse sehr verschieden, auf Ceylon massige, gleichmässige Gesteine, deren krystallinische Struktur schon beim ersten Blicke klar ist, in Sachsen dichte Bildungen, deren Struktur selbst die mikroskopische Beobachtung nur schwer enthüllt, in schichtiger und oft geradezu dünnschiefriger Ausbildung. Wir haben uns zwar in neuerer Zeit daran gewöhnen müssen, richtungslos körnige Ausbildung und parallele Anordnung der einzelnen Gemengtheile, namentlich der Glimmer, nicht mehr als direkte Gegensätze anzusehen, welche den Charakter der Gesteine ausschliesslich bestimmen, aber trotzdem erscheint eine so weitgehende Absonderung in Lagen und Schichten nicht gut vereinbar mit unseren Anschauungen über die Entstehung eines Massengesteines. Man versucht ja allenthalben, solche abweichende Erscheinungen mit den dynamischen Kräften in Zusammenhang zu bringen, welche die Gesteine erlitten haben, und in besonderem Maasse wurde das gerade für die sächsischen Granulite durch Lehmann versucht, welcher schliesslich alle Abnormitäten dieser Gesteine in Beziehung auf mineralische Zusammensetzung wie auf Struktur auf die einfache Einwirkung des Gebirgsdruckes zurückzuführen versuchte; doch konnte oft genug in den vorhergehenden Auseinandersetzungen auf die Unhaltbarkeit dieser Theorieen hingewiesen werden, im Zusammenhang mit der Beobachtung ganz analoger Erscheinungen in den von mechanischen Umbildungen völlig unberührten Gesteinen von Ceylon.

Die von normalen Erstarrungsgesteinen abweichende mineralogische Beschaffenheit des sächsischen Granulites kann ich als Ergebniss der Dynamometamorphose nicht ansehen, sie ist vielmehr bezeichnend für das ursprüngliche Erstarrungsprodukt; in wie weit mechanische Einwirkungen in der fein-

körnigen bis ganz dichten und wenig gesetzmässigen Struktur der sächsischen Granulite zum Ausdruck kommen, das zu bestimmen, halte ich nach unseren heutigen Kenntnissen nicht für vollständig durchführbar. Jedenfalls weist eine Erscheinung darauf hin, dass die mechanische Umbildung des Granulites in Sachsen keine allzu intensive sein kann, und dass die zum Theil recht unregelmässige Struktur dieser Gesteine, die Verlängerungen der einzelnen Lagen etc. in der Hauptsache anderen Faktoren zugeschrieben werden müssen. Das ist das Fehlen des Sericits, der sonst bei allen mechanischen Gesteinsumformungen als bezeichnendstes Mineral erscheint, und dessen Ersetzung durch Biotit, wie dies Lehmann für die Verhältnisse in Sachsen wahrscheinlich zu machen versucht, doch nicht so einfach und naturgemäss erscheint, zumal dieses Mineral als ursprünglicher Gemengtheil der Gesteine auf Ceylon eine ziemliche Rolle spielt.

Betrachten wir die geologische Erscheinungsweise des sächsischen Granulites genauer und versuchen dieselbe mit den petrographischen Erscheinungen in Einklang zu bringen, so wird man wohl mit der Theorie, dass hier die äussersten Randzonen des Intrusivkörpers allein zum Aufschluss gekommen sind, nicht allzu weit vom Ziele treffen. Und dass in solchen Randzonen die magmatischen Spaltungen sich in besonders detaillirter Weise abspielen, dass hier eine Aufnahme fremder Bestandtheile aus dem Nebengestein wie ganzer Lagen desselben häufig in grossem Maasse stattfindet, deren Resorption den Bestand des Magmas natürlich weitgehend beeinflusst, das sind Erscheinungen, für welche die moderne Forschung von Tag zu Tag mehr Beispiele beibringt. Ob die feinkörnige und unregelmässige Struktur der Gesteine in derselben Ursache ihre Erklärung findet, halte ich nicht für ganz ausgeschlossen; jedenfalls beobachtet man in zahlreichen Granuliten Sachsens und Böhmens Erscheinungen, die man bei der Annahme einer intensiven mechanischen Veränderung des Gesteins nur schwer erklären kann, zumal die Gesammtheit der Erscheinungen in der Struktur dieser Gesteine die charakteristischen Formen einer eigentlichen Zertrümmerung in sehr wenig typischer Weise darbietet. Ich möchte so die Verhältnisse zwischen den Granuliten Ceylons und denjenigen Sachsens in der Weise auffassen, dass in beiden typische, durch ihre Zusammensetzung und die Art ihres Auftretens wohlcharakterisirte Intrusivmassen vorliegen, von welchen die ersteren die normale Ausbildungsform darstellen, während die letzteren speziell in struktureller Hinsicht stark modifizirt erscheinen, ohne dass man aber Anlass finden müsste, die Ursachen dieser Veränderungen ausschliesslich oder auch nur in der Hauptsache in dynamischen Einwirkungen zu suchen. Wenn sich uns somit das Gebirge Ceylons als ein mächtiger intru-

siver Stock darstellt, so wird durch diese Erkenntniss gleichzeitig die Frage nach dem Alter dieser vulkanischen Massenergüsse wachgerufen. Wie schon oben angeführt, ist aber in der geologischen Beschaffenheit der Insel selbst irgend ein Anhaltspunkt für die Lösung derselben nicht gegeben, und wir können nur so viel behaupten, dass kein Grund die Annahme nothwendig macht, dass hier besonders alte Bildungen vorliegen.

Was nun den anderen Hauptpunkt betrifft, die Frage nach der Entstehung des Graphites in den Ceyloner Gängen, so spricht zunächst die geologische Verbindung derselben mit dem Granulit auch für eine genetische Verwandtschaft. Dass hier eigentliche Gänge vorliegen, ist nach allen typischen Erscheinungen der Gangstruktur, welche in diesen Bildungen nachgewiesen werden konnten, absolut nicht zweifelhaft, umgewandelte Cellulose ist der Graphit Ceylons mit Sicherheit nicht, selbst wenn man die eigenthümlichen mit Holzkohle und verkieseltem Holz erfüllten Klüfte im sogenannten Anamesit von Steinheim zum Vergleich heranzieht. Auch die Möglichkeit, dass in den Graphitgängen Ceylons den Vorkommnissen von Albertit etc. analoge Bildungen vorliegen, welche etwa durch Verharzung von Kohlenwasserstoffen und allmähliche Umwandlung dieser Harze in Graphit entstanden wären, scheint mir keine Spur von Wahrscheinlichkeit zu haben. Die grossblättrig-stenglige Struktur des Graphites, die gesetzmässige Anordnung desselben im Gang selbst, das Eindringen desselben in einzelnen grossen Krystallen in das Nebengestein machen eine solche Bildungsweise nicht annehmbar, ganz abgesehen davon, dass die Begleiterscheinungen der Gänge, die Zerrüttung und Zersetzung des Nebengesteins, die Imprägnation desselben mit Titansäuremineralien völlig unerklärt bleiben würde.

Die ganze Erscheinung des Graphites auf Ceylon weist auf rasch und intensiv wirkende Prozesse hin, auf Prozesse, welche in Verbindung mit vulkanischer Thätigkeit aktiv wurden, und die auf Kohlenstoffverbindungen einwirkten, deren Zersetzung und Krystallisation in einem und demselben Bildungsakte hervorrufend.

Diese Kohlenstoffverbindungen können nun organischen oder anorganischen Ursprungs gewesen sein, es können Substanzen sein, welche durch die vulkanische Thätigkeit aus organischen Ablagerungen herausdestillirt sind, die in der Tiefe angenommen werden könnten, oder aber sie sind stofflich mit dem Erstarrungsgestein selbst verbunden, ein Bestandtheil des ursprünglichen Gesammtmagmas und stellen sich so als eigentliche postvulkanische Bildungen dar. Im ersteren Falle muss der Graphit unter der Einwirkung erhöhter Temperatur aus flüchtigen Kohlenwasserstoffen entstanden sein, im anderen

haben wir einen Anhaltspunkt für eine bestimmte Gruppe von Kohlenstoffverbindungen zunächst nicht.

J. Walther möchte die Entstehung des Graphites auf Emanationen von Kohlenwasserstoffen zurückführen, und es muss zugegeben werden, dass in den auf Ceylon vorhandenen Verhältnissen erst bei eingehenderen Studien Anhaltspunkte gewonnen werden können, welche gegen diese Annahme sprechen. Wenn man sich die Entstehung dieser enormen Massen von Graphit, wie sie in den Gängen Ceylons aufgehäuft sind, durch Zersetzung von Kohlenwasserstoffen bei erhöhter Temperatur denken wollte, so müsste man wohl auch die Wirkung des in der Hitze selbst auf ziemlich widerstandsfähige Substanzen in hohem Maasse reduzirend einwirkenden Wasserstoffs irgendwie beobachten können. Solche Erscheinungen aber fehlen vollkommen. Anderntheils beobachten wir, wenn auch in untergeordnetem Maasse, eine Reihe von Bildungen, welche auf eine Analogie der Graphitgänge auf Ceylon mit den früher von mir beschriebenen Passauer Graphitlagerstätten mit Sicherheit hinweisen, und deren Vorhandensein in dem bayerischen Gebiete als besonders wichtig für die Erklärung der genetischen Verhältnisse dieser Vorkommnisse erkannt wurde.

Es kann wohl nicht zufällig sein, dass ein so eigenthümliches Mineral, wie der Nontronit, der zu den ganz seltenen Neubildungen gehört, in konstanter Weise die Vorkommnisse von Graphit begleitet; die Prozesse, welche zur Entstehung des Graphites Anlass gaben, müssen der Bildung dieses Minerals ungewöhnlich günstig gewesen sein, und das sind sicher nicht solche, bei welchen reduzirende Gase in grossem Maassstabe frei geworden sind. Auch die Umbildung der Feldspathe in glimmerähnliche Mineralien und in Kaolin wiederholt sich in den Gängen auf Ceylon, ebenso wie die Entstehung amorpher, opalartiger Gebilde und die Begleitung des Graphites durch neugebildeten Rutil. Indessen muss auf einen Unterschied in der Ausbildung der beiden Vorkommnisse hingewiesen werden, welcher schon bei oberflächlicher Betrachtung deutlich hervortritt, und das ist die Erscheinung, dass die Neubildung von Nontronit, von Kaolin etc. im Passauer Gebiete ganze Schichtenkomplexe ergriffen hat und in weitgehendstem Maasse die Zusammensetzung der Gesteine veränderte, während diese Umwandlungen in den Lagerstätten von Ceylon untergeordnet sind und auf die allernächste Umgebung der Gänge und auf die von diesen umschlossenen Bruchstücke des Nebengesteins beschränkt erscheinen.

Bei Passau sind schichtige Gesteine gleichmässig mit Graphit imprägnirt worden, und schon das gleichmässige Eindringen dieses Minerals in die Gesteine

selbst und die Seltenheit gangförmiger Vorkommnisse von Graphit beweisen, dass die glimmerreichen Gneisse in ihrem ganzen Gefüge zerrüttet waren, als das Eindringen der graphitbildenden Agentien erfolgte, ganz abgesehen davon, dass die einzelnen Gemengtheile dieser Gesteine zahlreiche Erscheinungen einer inneren Zertrümmerung deutlich erkennen lassen. Weniger leicht zugängliche, d. h. kompakte und glimmerarme Partieen selbst von ziemlich geringen Dimensionen aber blieben dabei in dem völlig mit Graphit imprägnirten und in seiner ganzen Masse zersetzten Gestein graphitfrei und so gut wie unverändert. Die Umwandlungen gehen auch im Passauer Gebiete nur in Gesteinen vor sich, welche in Folge ihres geringen Zusammenhaltes durch und durch von den bei der Bildung des Graphites in Frage kommenden Agentien durchtränkt werden konnten, während diese auf einigermassen kompakte Bildungen keinen Einfluss ausübten.

Auf Ceylon sind die gesammten Gesteine glimmerarm oder glimmerfrei, und ausserdem zeigen dieselben die denkbar festeste Beschaffenheit, so dass in den normalen Granuliten häufig nicht die geringsten Andeutungen einer mechanischen Einwirkung erkannt werden konnten. Die Wirksamkeit der Agentien war so ausschliesslich auf die Klüfte selbst beschränkt, welche sich bei der Erkaltung der Gesteinsmassen bildeten, und deren Aufreissen nur eine ganz unbedeutende mechanische Veränderung der die Klüfte zunächst begrenzenden Gesteinspartieen zur Folge hatte. So ging die Bildung des Graphites ausschliesslich auf den Klüften vor sich, und wie wir hier ein Eindringen des Graphites in das Nebengestein nur insoweit finden, als durch die Aufreissung der Klüfte selbst das Gefüge der Gesteine gelöst worden war, ebenso beobachten wir auch, dass die umwandelnden Prozesse auf die den Gängen zunächst liegenden Gesteinspartieen beschränkt sind und daher gegenüber den Umwandlungen, welche die Gesteine im Passauer Gebiete erlitten haben, so unverhältnissmässig in den Hintergrund treten. Die hauptsächlichen Unterschiede in der Ausbildung der Graphitlagerstätten des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges einestheils, der Insel Ceylon anderntheils, welche scheinbar ganz entgegengesetzte Vorkommnisse darstellen, finden in der Beschaffenheit der Gesteine ihre Erklärung, innerhalb welcher der Graphit zur Ablagerung gekommen ist. Die zertrümmerten und zerrütteten Schiefergesteine, welche eigentliche Klüfte in Folge ihrer Beschaffenheit nicht aufweisen konnten, wurden unter weitgehender Umwandlung in ihrer ganzen Masse vom Graphit imprägnirt, die ungewöhnlich festen und kompakten Granulite aber boten in ihren Klüften den Agentien einen offenen Weg, auf welchem diese aus der Tiefe aufsteigen konnten; das Gestein selbst setzte dem Eindringen derselben einen unüberwindlichen Wider-

stand entgegen, und so entstanden, vermuthlich durch ganz analoge Prozesse, in einem Fall ächte, lagerförmige Imprägnationen, im anderen die charakteristischen Gänge.

Wenn wir von diesem Standpunkt aus die beiden Lagerstätten vergleichen, so gewinnen die vorhin erwähnten Begleiterscheinungen der Graphitbildung trotz ihres Zurücktretens in den Ceyloner Vorkommnissen, mehr und mehr an Gewicht und weisen, wenn auch nicht auf eine absolut gleiche, doch jedenfalls auf eine sehr ähnliche Ursache beider Bildungen hin.

Die Ursache für die Entstehung des Graphites in den Gängen der Insel Ceylon darf man somit nicht in organischen Ablagerungen suchen, welche etwa in der Tiefe angenommen werden könnten, und die unter der Einwirkung der von dem vulkanischen Herde ausgehenden erhöhten Temperatur eine Art Verkokungsprozess durchgemacht hätten, wobei grosse Mengen flüchtiger Kohlenwasserstoffe die Klüfte der darüber lagernden Gesteine durchstrichen und unter besonderen Umständen zu Graphit wurden. Denn die Agentien, aus welchen der Graphit sich bildete, gehörten hier so wenig wie im bayerisch-böhmischen Grenzgebirge zu einer Gruppe von Kohlenstoffverbindungen, bei deren Zersetzung zu Graphit reduzirende Gase in grosser Menge frei wurden, vielmehr weisen die Veränderungen der Gesteine, soweit solche überhaupt vorhanden sind, auf eine oxydirende und lösende Thätigkeit der bei der Graphitbildung in Frage kommenden Verbindungen hin. Auch die stete Begleitung des Graphites durch Rutil auf den Gängen sowohl wie die Imprägnation des zersetzten Nebengesteins mit Titansäuremineralien muss in Zusammenhang mit der Entstehung des Graphites selbst betrachtet werden. Und so ergibt sich als wahrscheinlichstes Resultat der Untersuchung der Graphitvorkommnisse auf Ceylon, dass auch hier vorherrschend das Kohlenoxyd, vielleicht von Cyanverbindungen begleitet, zur Entstehung des Graphites Anlass gab. Derartige Exhalationen aber können wir unmöglich aus einer in der Tiefe vor sich gehenden Zerstörung organischer Ablagerungen ableiten, und es bleibt so nur die Möglichkeit übrig, dass die den Graphit bildenden Agentien dem Schmelzfluss selbst angehörten, in dessen Gefolge sie auftraten.

Ob aber auf Ceylon ebenso, wie dies für das bayerische Gebiet wahrscheinlich gemacht werden konnte, die besonders leicht zerstörbaren Metall-

karbonyle die hauptsächlich in Frage kommenden Agentien waren, oder ob hier vorherrschend freies Kohlenoxyd angenommen werden muss, lässt sich nicht ebenso leicht entscheiden. Jedenfalls macht die geringe Menge, in welcher hier die Bildung des Nontronits beobachtet werden konnte, ein Vorherrschen freien Kohlenoxydes ziemlich wahrscheinlich.

Wie schon früher bei Betrachtung der Graphitvorkommnisse des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges hervorgehoben wurde, machen die als Nebenprodukte bei der Bildung des Graphites auftretenden wasserreichen Mineralien eine besonders hohe Temperatur nicht gerade wahrscheinlich; eine Temperatur von einigen hundert Grad werden wir aber trotzdem für diese Prozesse annehmen können und dadurch dieselben in jene Perioden verlegen, welche unmittelbar der Verfestigung der Massengesteine folgten. Die Verbindung des Graphites mit normalen Pegmatiten zu Triconderoga, in welchen der Graphit nicht als jüngere, sondern als gleichzeitige Bildung mit den übrigen Bestandtheilen des Pegmatits erscheint, was sich in dem erwähnten pegmatitähnlichen Gestein von Ampe in durchaus derselben Weise wiederholt, in welchem grosse Graphittafeln an Stelle des Glimmers in beliebiger Richtung durch das ganze Gestein verstreut sind, weisen gleichfalls darauf hin, dass es sich hier um zeitlich sehr naheliegende Prozesse handelt. Die Pegmatite aber, deren Grenze gegen das Hauptgestein oft völlig verwischt ist, sind doch wohl zeitlich die nächsten Aeusserungen des Vulkanismus, welche der Intrusion des Massengesteins folgten.

Der ganze Prozess, wie wir ihn für die Vorkommnisse auf Ceylon als wahrscheinlich annehmen müssen, dürfte sich folgendermaassen skizziren lassen. Das zwischen Schichten irgendwelchen Alters eingedrungene schmelzflüssige Magma verfestigte sich zu einem eigenartig schlierigen Gestein, unter gleichzeitiger kontaktmetamorphischer Umwandlung der umgebenden klastischen Bildungen. Die Kontraktionsspalten, welche bei der Abkühlung des sich verfestigenden Gesteins entstanden, boten die Wege für pegmatitische Bildungen, welche zum Theil auch als reine Quarzadern zur Ausbildung kamen. Aber noch gleichzeitig mit der Entstehung der Pegmatite traten Emanationen Kohlenoxyd- und Cyanverbindungen enthaltender Dämpfe auf, welche dieselben Wege benützten wie die Pegmatite und dort zur Entstehung des Graphites Anlass gaben. Das System von Graphitgängen, welche so das ganze Massiv durchsetzten, spielte bei späteren Verschiebungen der Gebirgsmassen die Rolle der Puffer, indem das weiche, schmiegsame Mineral die mechanischen Wirkungen auslöste, und so blieb der Granulit von Ceylon in der von dynamischen Einwirkungen so vollständig unberührten Weise erhalten, welche eine der charakteristischen Eigenschaften dieser Gesteine bildet.

Zum Schlusse mag hier noch darauf hingewiesen werden, dass bei der vollkommenen Uebereinstimmung in der Gesteinsbeschaffenheit, welche nach den Untersuchungen von Lacroix zwischen den Vorkommnissen des Ceyloner Gebirges und denjenigen der Gebirge des südlichen Theiles des indischen Festlandes vorhanden ist, auch ein Hinübergreifen der Graphitgänge in die Gebirge von Travancore und Madras durchaus wahrscheinlich ist, zumal, wie oben ausgeführt wurde, die Graphitlagerstätten auf Ceylon selbst durchaus nicht etwa nur lokal an einer oder einigen wenigen Stellen auftreten, sondern vielmehr kranzartig den ganzen Centralstock des Gebirges mit Ausnahme seiner Nordseite umgeben, wo aber schon der Steilabfall desselben gegen die Ebene eine mächtige Zerreissung wahrscheinlich macht, durch welche an dieser Stelle die Randzonen des Massivs, die in Folge ihrer weitergehenden Zerklüftung den Weg für die graphitbildenden Agentien darboten, von der Hauptmasse abgetrennt wurden. Gelegentlich wurde auch schon das Vorkommen von Graphit in Travancore erwähnt, von einer Ausbeutung desselben auf dem indischen Festland aber wurde bis jetzt nichts in Erfahrung gebracht.

Schlussbetrachtungen.

Vier verschiedene Lagerstätten von Graphit wurden in den vorhergehenden Kapiteln ausführlicher behandelt, und ich glaube, dass damit alle wichtigen Typen dieser Vorkommnisse in den Kreis der Erörterungen gezogen wurden, welche einer eingehenden Untersuchung heutzutage noch zugänglich erscheinen. Wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, können wir sämmtliche Graphitlagerstätten, welche bekannt geworden sind, in sechs Gruppen theilen, von welchen aber zwei in Folge der Erschöpfung ihres Reichthums nicht mehr ausgebeutet werden und auch sonst nur in sehr geringem Maasse die Möglichkeit zu genaueren Studien bieten dürften. Was wir über diese wissen, ist zwar recht wenig, macht es aber doch wahrscheinlich, dass diese ebenso wie die Vorkommnisse von Ceylon gangförmige Vorkommnisse sind, welche in Erstarrungsgesteinen aufsetzten, dass somit ihre Bildung auf ähnliche Prozesse zurückgeführt werden dürfte, wie dies für Ceylon wahrscheinlich gemacht werden konnte.

Die Graphitgänge im Borrowdale bei Keswick in Cumberland sollen in einem als „grünsteinartiger Porphyr“ bezeichneten Gestein aufsetzen, über welches eine genauere Beschreibung nicht vorliegt. Zu dieser Bezeichnung aber kann nur eine Ausbildung des Gesteins Anlass gegeben haben, welche

von derjenigen der Muttergesteine des Ceylongraphits weit abweicht, wie auch die Hauptbegleitmineralien des Graphites in den Gängen des Borrowdale, Kalkspath, Braunspath und Quarz, mit den auf Ceylon beobachteten nicht übereinstimmen. Auch die unregelmässig feinschuppige Beschaffenheit des Graphites selbst lässt die charakteristische Erscheinung der Gangfüllung nicht hervortreten, so dass bei der Bildung dieser Vorkommnisse wohl etwas abweichende Prozesse in Thätigkeit waren. Das gangförmige Auftreten des Graphites in einem Eruptivgestein aber macht dessen Entstehung aus organischem Material durchaus unwahrscheinlich und weist auch für dieses Vorkommniss auf die Wirkung vulkanischer Agentien hin, durch deren Zersetzung sich der Graphit bildete.

Was die andere dieser beiden hervorragenden Graphitlagerstätten, diejenige in Sibirien betrifft, so ist diese in allerletzter Zeit wieder zum Gegenstand einer Studie von L. Jaczewski [1]) gemacht worden, welcher in jeder Beziehung zu so sehr abweichenden Anschauungen von den hier niedergelegten gekommen ist, dass es nothwendig erscheint, seine Beobachtungen etwas genauer zu analysiren. Zunächst findet dieser Autor eine Reihe von Irrthümern und Widersprüchen in der in der Einleitung zu diesen Studien angeführten Classifikation der Graphitlagerstätten. Dass aber die von Jaczewski gemachten Einwände nur auf einer vollständigen Verkennung der Thatsachen beruhen, beweist schon, dass eines seiner Hauptargumente der von J. Walther für das Muttergestein des Ceylongraphits angewandte Ausdruck „Gneiss“ [2]) ist, dessen intrusive Natur durch die petrographischen Untersuchungen, welche an diesen Gesteinen ausgeführt wurden, doch wohl ausser Zweifel gestellt ist.

Ein zweiter Punkt, in welchem unsere Ansichten auseinandergehen, ist die Unterscheidung von Graphit und Graphitit, über welche ich schon früher an anderer Stelle [3]) eingehende Versuche mitgetheilt habe. Die Möglichkeit, dass ein Element von den Eigenschaften des Kohlenstoffs in zahlreichen Modifikationen auftreten kann, muss a priori zugegeben werden, anderntheils aber sind die Unterschiede in dem chemischen Verhalten der blättrigen und der dichten Varietäten von Graphit nicht bedeutender als dies auch sonst zu beobachten ist, wenn eine Substanz einmal in einer kompakten Form, das

---

[1]) L. Jaczewski, Le gisement de graphitite de J. P. Alibert au sommet du rocher Botogolsky (Botogolky-Goletz). St. Petersb. 1900.

[2]) Im Zusammenhang damit mag nur darauf hingewiesen werden, dass Kokscharow (Materialien zur Mineralogie Russlands) auch für den sibirischen Graphit als Vorkommen das Gneissgebirge angibt, um damit die Exactheit solcher gelegentlicher Beobachtungen zu illustriren.

[3]) E. Weinschenk, Ueber den Graphitkohlenstoff und die gegenseitigen Beziehungen zwischen Graphit, Graphitit und Graphitoid. Zeitschr. Krystallogr. 1897, 28, 291.

andere Mal in sehr feinvertheiltem Zustande untersucht wird. Und was vollends den von Jaczewski neu eingeführten Unterschied im spezifischen Gewichte beider betrifft, so ist an sich klar, dass bei so vollkommen spaltbaren Mineralien, wie es der Graphit ist, diese Bestimmungen nur innerhalb sehr weiter Fehlergrenzen ausgeführt werden können, ganz abgesehen davon, dass die Werthe, welche derselbe fand, ziemlich weit sowohl von den von mir erhaltenen, als auch von allen früher bestimmten Werthen für die reinsten Varietäten beider Aggregationsformen abweichen. Den von mir ausgeführten Bestimmungen war die denkbar reinste Substanz zu Grunde gelegt, welche bei der darauffolgenden Verbrennung nur noch Spuren von Asche hinterliess, und die zur Bestimmung unter der Luftpumpe gründlich evakuirt worden war. Den Werth, welchen ich für reinsten blättrigen Ceylongraphit erhielt = 2.252 und derjenige für den reinsten, dichten Graphit, also „Graphitit" von Wunsiedel = 2.254 sind als identisch anzusehen, so dass gegenüber diesen nach der Schwebemethode sowohl als mit dem Pyknometer ermittelten Werthen die von Jaczewski für blättrigen, resp. dichten gefundenen = 2.235, resp. = 2.412 viel kräftiger gestützt werden müssten, um Anspruch auf einige Genauigkeit erheben zu können. Diese spezifische Gewichtsbestimmung zeigt durchaus nicht, wie der Autor sagt, dass verschiedene Modifikationen von Kohlenstoff vorliegen, sondern vielmehr, dass verschieden reines und verschieden kompaktes Material verwendet worden war, wie aus dem russischen Text auch zur Genüge hervorgeht, im französischen Resumé aber nicht betont wird. Wenn somit die Möglichkeit nicht geleugnet werden kann, dass eine grössere Anzahl von Modifikationen des Kohlenstoffs in der Natur vorkommen, als wir bis heute unterscheiden, so ist doch wiederholt hervorzuheben, dass die Trennung der verschiedenen Abarten des Graphites in verschiedene Modifikationen des Kohlenstoffs durch die bis heute ausgeführten Versuche keineswegs begründet ist, und dass somit eine Unterscheidung von Graphit, Graphitit und Graphitoid vom chemischen Standpunkt aus bis jetzt nicht aufrecht erhalten werden kann.

Der dritte Punkt, in welchem Jaczewski zu entgegengesetzten Resultaten kommt, ist die Art der Bildung der Graphitlagerstätten selbst. Der jedes Detail in dem Auftreten des Graphites in den von mir beschriebenen Vorkommnissen berücksichtigenden Beschreibung wird in grossen Zügen die geologische Beschaffenheit des sibirischen Gebietes gegenüber gestellt. Dieser an sich sehr interessanten Skizze zu Folge findet sich dort der Graphit in einem Nephelinsyenit, dessen einzelne Gemengtheile in Menge Einschlüsse von Graphit beherbergen. Die Lagerungsform der früher ausgebeuteten Graphitvorkommnisse selbst aber konnte nicht mehr festgestellt werden. Der Ver-

fasser schliesst nun daraus, dass die Umgebung des Syenites graphitreiche Schiefer aufweist, dass auch der Graphit in dem Massengestein selbst organischen Ursprungs ist. Inwieweit diese Ansicht durch die petrographischen Verhältnisse gestützt werden könnte, wird leider nicht mitgetheilt; aus der kurzen Beschreibung, welche gegeben wird, ist nicht einmal mit Sicherheit zu entnehmen, ob der Graphit in diesen Schiefern wirklich aus einem ursprünglichen Gemengtheil hervorging, oder ob er nicht vielleicht wie in der Passauer Lagerstätte erst sekundär auch den Schiefern zugeführt wurde. Zu weit geht aber jedenfalls der Schluss, dass wegen des hier angenommenen organischen Ursprungs des Graphites auch die Vorkommnisse von Passau, Ceylon etc. organischer Entstehung sein müssen, zumal der Verfasser keine dieser Lagerstätten auch nur in einigermassen charakteristischen Stufen kennen gelernt hat und sich nicht die Mühe nimmt, irgend eines der Momente, welche ich bei der Beschreibung der Graphitlagerstätten des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges besonders hervorgehoben habe, zu entkräften. Die Untersuchungen der sibirischen Lagerstätte selbst müssten, um zu chemisch-geologischen Schlüssen über deren Entstehung zu berechtigen, jedenfalls in viel weniger allgemeiner Weise ausgeführt werden, ohne dass selbst dann eine direkte Anwendung etwaiger entgegengesetzter Resultate auf die Verhältnisse im bayerisch-böhmischen Grenzgebirge erlaubt erscheint, wenn nicht gleichzeitig triftige Beweise gefunden würden, welche meine zahlreichen Beobachtungen in diesem Gebiete widerlegen.

Das Vorkommniss von Graphit in den Batugolbergen[1]) bei Irkutsk trägt in seiner charakteristischen parallelfasrigen Struktur so sehr den für Ceylon bezeichnenden Typus zur Schau, dass an den älteren Angaben, dass die dort abgebaute Masse von reinem Graphit eine gangförmige war, auch durch den Habitus des gewonnenen Materiales selbst bestätigt wird. Und ebenso wie auf Ceylon weist auch der sibirische Graphit zahlreiche Stauchungen und Verbiegungen auf, welche sein eigenartig holzfaserähnliches Aussehen bedingen. Interessant ist nun die Beobachtung von Jaczewski, dass das Nebengestein des Graphites, in diesem Falle merkwürdigerweise ein Nephelinsyenit, selbst ziemlich graphitreich ist, eine Erscheinung, welche in den übrigen Gebieten nicht gefunden wurde.

Die Beobachtung benachbarter graphitreicher Kontaktgesteine, vorausgesetzt, dass deren Kohlenstoffgehalt ein ursprünglicher ist, lässt den Gedanken naheliegend erscheinen, dass in diesem Graphitgehalt Reste resorbirten und

---

[1]) Kokscharow und Alibert schreiben Batougol, Jaczewski Botogol, auch die Schreibweise Butogol findet sich.

umkrystallisirten Schiefermaterials vorliegen. Ist dies der Fall, so muss die chemische und petrographische Analyse des Nephelinsyenites selbst auch sonst die Spuren solch massenhafter Aufnahme von chemisch weit abweichendem Material deutlich erkennen lassen, d. h. die Bauschanalyse des Gesteins muss eine von normalem Nephelinsyenit ziemlich abweichende Zusammensetzung ergeben, und es müssen andererseits Uebergemengtheile vorhanden sein, welche dem normalen Gestein fehlen, und die auf die resorbirten Schieferpartieen zurückzuführen sind. Beide Erscheinungen werden von Jaczewski nicht erwähnt, scheinen also nicht vorhanden zu sein. Wenn es nun aber auch gelingen könnte, den im Gestein selbst allenthalben vertheilten Graphitgehalt auf diesem Wege zu erklären, so würde es doch Schwierigkeiten machen, die bis 2 m mächtigen und aushaltenden Gänge, welche seinerzeit bergmännisch abgebaut wurden, in derselben Weise zu deuten. Denn mit Jaczewski anzunehmen, dass der Graphit bei solchen vulkanischen Prozessen wie ein elektrischer Ofen von Moissau einfach als solcher flüchtig wird und aus den Schiefern direkt in die Gänge destillirt, dürfte mit allen Beobachtungen über Temperatur etc. der Erstarrungsgesteine im Widerspruch stehen. Die Gänge konnten sich erst bilden, als das Massengestein selbst verfestigt war, d. h. ihre Bildung setzt eine verhältnissmässig niedere Temperatur voraus und nicht die enorm hohen Temperaturen, bei welchen sich der Graphit im elektrischen Ofen verflüchtigt.

Anderntheils könnte man natürlich, wie dies früher auch für Passau und Ceylon geschehen ist, die Röstung in der Tiefe lagernder bituminöser Schiefer als Ursache annehmen, wobei flüchtige Kohlenwasserstoffe auf den Klüften des noch heissen Gesteins zirkulirten und durch irgend welche Ursachen zu Graphit geworden wären. Indess können solche Fragen nur durch die eingehendsten Untersuchungen der Lagerstätte selbst und aller Begleiterscheinungen entschieden werden, Untersuchungen, welche leider heute nicht mehr ausgeführt werden können, da das Bergwerk seit langen Jahren ersoffen ist.

Unter den technisch ausgebeuteten Lagerstätten von Graphit besitzen diese gangförmigen Vorkommnisse weitaus den höchsten Werth, da die Reinheit derselben eine fast vollkommene ist, und die Verunreinigungen im Durchschnitt kaum einige Prozent betragen, während unter den lagerartig vorkommenden ein Gehalt von mehr als 80 % Graphit zu den Seltenheiten gehört. Die Reinheit des Graphites in diesen Gängen wird nur noch erreicht von der Beschaffenheit der Graphitkonkretionen, wie sie im kontaktmetamorphen Kalke so oft beobachtet werden, in kleinen rundlichen Gebilden, z. B. in den körnigen Kalken von Wunsiedel im Fichtelgebirge, in bedeutend grösseren Klumpen

in körnigen Kalksteinen, welche in der Umgebung der die Graphitgänge umschliessenden Erstarrungsgesteine in den Batugolbergen auftreten; ferner pflegen noch kleine Graphitklümpchen ziemlich rein zu sein, welche hin und wieder als Einschlüsse in Erstarrungsgesteinen auftreten. Für die Technik kommen aber diese Bildungen nicht in Betracht, so dass dieselbe für ganz reine Varietäten von dichter Beschaffenheit auf die gangförmigen Vorkommnisse angewiesen ist.

Die verhältnissmässige Seltenheit derartiger Bildungen macht es verständlich, dass solche Vorkommnisse, zumal wenn sie die für die Bleistiftfabrikation nothwendige Feinheit besitzen, mit enormen Preisen bezahlt werden und namentlich zu jener Zeit bezahlt wurden, als England mit seinem Cumberländer Vorkommen noch das Monopol für diese Qualität hatte; damals wurden bis zu 15 Guineen für das Kilogramm des besten Rohmaterials bezahlt. Wenn auch heute ähnliche Preise nicht mehr erzielt werden, so sind doch noch die dichten Graphite solcher gangförmiger Vorkommnisse hoch geschätzt, zumal die beiden wichtigsten dieser Bildungen, wie dies beim Gangbergbau so häufig der Fall ist, bei intensiverer Ausbeutung rasch ihren Adel einbüssten und heute überhaupt kein Material mehr liefern. An ihre Stelle sind im Welthandel hauptsächlich amerikanische Vorkommnisse getreten, über deren genauere Verhältnisse aber keine Nachrichten zu erhalten sind. Unter den gangförmigen Vorkommnissen scheint nur dasjenige von Ceylon sich als länger aushaltend zu bewähren, da hier das graphitführende Gebiet eine sehr bedeutende Ausdehnung besitzt, und die Zahl der Gänge eine ungewöhnlich grosse zu sein scheint; aber verhältnissmässig selten sind auf Ceylon so feinfasrige bis dichte Bildungen, dass dieselben als Bleistiftgraphit Verwendung finden können.

Zwischen den gangförmigen Vorkommnissen und den eigentlichen Imprägnationslagern scheinen die Lagerstätten von Triconderoga in New-York zu vermitteln. Nach den mir vorliegenden Stufen vereinigt dieses Vorkommen die Art der Ausbildung des Ceylongraphites mit derjenigen der Bildungen aus der Umgebung von Passau. Auf das Auftreten des Graphites in pegmatitischen Gesteinen dieses Fundortes wurde schon hingewiesen, andererseits besitzen einzelne der Proben durchaus die Beschaffenheit der „Graphitgneisse“ der Umgebung von Passau in so vollkommener Weise, dass sie von diesen nicht zu unterscheiden sind.

Im Passauer Gebiete selbst treten die gangförmigen Bildungen ganz in den Hintergrund; wie oben ausführlich gezeigt wurde, sind hier zertrümmerte und zerrüttete Schiefergesteine in ihrer ganzen Masse von den graphit-

bildenden Agentien durchdrungen worden, welche gleichzeitig intensive Zersetzungserscheinungen derselben hervorbrachten, deren genetische Verbindung mit der Bildung des Graphites nach der ganzen Art des Vorkommens nicht zweifelhaft ist. Die von diesen Vorkommnissen etwas abweichende Ausbildung des Graphites in Böhmen, wo an Stelle der schuppigen eine mehr dichte Beschaffenheit getreten ist, verleiht bei der vollkommenen Uebereinstimmung der sonstigen Begleiterscheinungen diesen Lagerstätten durchaus nicht den Charakter prinzipiell verschiedener Bildungen, welche dagegen in den „alpinen Graphitlagerstätten" vorliegen. Die sekundäre Zuführung des Graphites, welche im Passauer Gebiet allenthalben deutlich ist, lässt sich auch in Böhmen noch an zahlreichen Anzeichen erkennen, und die weitgehende Zersetzung und Umwandlung der Gesteine, die so bezeichnende Produkte hervorbringt, ist in Böhmen ebenso an das Auftreten des Graphites gebunden, wie dies in Bayern der Fall ist. Die sämmtlichen Vorkommnisse der Reihe, welche von den Gängen Ceylons zu den Passauer und böhmischen Lagern führt, besitzen in den Umwandlungen der Gesteine in der Umgebung des Graphites, welche zur Bildung von Kaolin und namentlich zu den an höheren Oxyden der Schwermetalle reichen Substanzen wie Nontronit und Mog führten, eine so bezeichnende Paragenesis, dass durch diese auch ihre genetische Gleichartigkeit bewiesen wird. Und daran ändert sich nichts, auch wenn der Nachweis gelingen sollte, dass die sogenannten Gneisse der Passauer und böhmischen Lagerstätte umgewandelte Gesteine der klastischen, fossilführenden Formationen sind; auch dann wird man es nicht wahrscheinlich machen können, dass der Graphitgehalt dieser Gesteine einem ursprünglichen Gehalt an Kohle seine Entstehung verdankt. Wenn die direkten Beweise für die sekundäre Zuführung des Graphites in diesen Gesteinen nicht genügen, so liegt noch ein weiterer, sehr schwerwiegender in der Ausbildung der alpinen Graphitlagerstätten vor, welche gerade diejenigen Erscheinungen auf das Vollkommenste vermissen lassen, die für die Auffassung der bayerisch-böhmischen Bildungen maassgebend wurden.

Für die alpinen Graphitlagerstätten kann nach den Untersuchungen, welche im zweiten Theil dieser Abhandlungen gegeben wurden, das Material, aus welchem der Graphit hervorging, nicht zweifelhaft sein: es war Kohle und zwar Kohle von karbonischem Alter, welche diese Umbildung erlitten hat. Es lässt sich nur über die Ursache dieser Veränderung streiten; meine Ansicht, dass dieselbe in dem metamorphosirenden Einfluss des Centralgranites zu suchen ist, wurde inzwischen von Herrn Vacek lebhaft angegriffen, so dass ich hier meinen Standpunkt wiederholt präzisiren möchte. Ohne auf den Ton des Herrn Vacek verfallen zu wollen, möchte ich zunächst

bemerken, dass die Art und Weise, in welcher von demselben alle Anschauungen abgehandelt werden, welche mit seinen eigenen nicht harmoniren, in wissenschaftlichen Erörterungen glücklicherweise selten ist. Vor Allem weise ich die Angriffe des Herrn Vacek auf Herrn Bergingenieur E. v. Miller gebührend zurück, welchen derselbe mit dem Titel „Nichtfachmann", welcher das Profil „auffallend nachempfunden hat", abzuthun beliebt. Herr Vacek sieht in dem von mir als Centralgranit bezeichneten Gestein einen „ächten Gneiss, welcher aber einem höheren Niveau der Gneissformation angehört als der Centralgneiss, da er von diesem durch eine mächtige Serie von Hornblendegneissen und sericitischen Glimmergneissen getrennt ist".

Sehen wir uns die „Gneissformation" der Centralalpen etwas genauer an, so finden wir zunächst eine für diese sonst als so konstant bekannte Formation auffällige Erscheinung in einem ungemein weitgehenden Wechsel der Gesteine, welche als Einlagerungen innerhalb derselben oder als ihr direktes Hangendes auftreten. Die Grundlage bilden allenthalben die „Centralgneisse" oder „älteren Gneisse"; darüber trifft man bald eigentliche normale Glimmerschiefer, oft ausgezeichnet durch einen hohen Gehalt an Granat, Turmalin etc., bald treten abweichende gneissartige Gesteine mit Staurolith und Disthen im gleichen Niveau auf; an einigen Punkten überlagern den Gneiss Amphibolite und Eklogite unter Ausschluss der glimmerführenden Gesteine, wieder in anderen Gebieten sind es Hornblendegarbenschiefer oder graphitreiche Schiefer vom Charakter der Phyllite. Welch' komplizirte Theorieen sind nun nothwendig, um vom Standpunkt einer einheitlichen Formationsgruppe ausgehend, diesen bunten Wechsel von Ort zu Ort zu erklären.

An zahlreichen Punkten sehen wir ferner die Entwicklung gang- und lagerförmiger Apophysen des „älteren Gneisses" in den mannigfaltigsten Nebengesteinen, welche oft in ungeheuer grosser Zahl und auf weite Entfernungen hin dieselben durchschwärmen. Wir finden, dass die Struktur der Gneissmassive selbst stets in gleichbleibender Weise gegen die Randzonen der Massive sich verändert, und treffen in Begleitung derselben gangförmige Bildungen von Apliten, Lamprophyren und Pegmatiten, welche ausserhalb der Alpen nur bei Erstarrungsgesteinen bekannt sind. Endlich ist die chemische Zusammensetzung dieser „älteren Gneisse" genau diejenige der normalsten Granite.

In allen Beziehungen gleichen nun diesen „älteren Gneissen" die „jüngeren Gneisse" des Rottenmanner Tauern auf's Vollkommenste mit einziger Ausnahme, dass hier gangförmige Apophysen nicht beobachtet wurden, wie überhaupt stets die Beobachtung zu machen ist, dass in so dünnschiefrigen Gesteinen, wie sie hier in der Hauptsache als Hangendes des „Gneisses" auftreten, eigent-

liche Gänge kaum je zu beobachten sind, sondern deren Stelle von oft sehr weit aushaltenden Lagern eingenommen wird.

Man sieht somit, so ganz „auf Nichts aufgebaut“ ist meine Ansicht über den granitischen Charakter dieser gneissartigen Gesteine nicht, wie Herr Vacek annimmt.

Erkennt Herr Vacek in dem „älteren Gneiss“ kein granitisches Gestein, dann allerdings ist mit ihm nicht weiter zu rechten, denn deutlicher trägt wohl kein geologischer Körper die Anzeichen einer intrusiven Entstehung an sich, als die centralgranitischen Massive der Hohen Tauern, des Zillerthales u. s. w. Ist der Centralgranit aber als Erstarrungsgestein anerkannt, dann ist auch der „jüngere Gneiss“, welcher mit diesem absolut identisch ist, aus Schmelzfluss entstanden, und es liegt keine Möglichkeit vor, von „älteren“ und „jüngeren“ Bildungen zu reden.

Nach Herrn Vacek wären nun die übrigen Schiefer zusammengesetzt aus „klastischen Bildungen des Carbons“ und „krystallinischen Bildungen des Quarzphyllitsystems“, zu welch' letzteren ausser den besonders charakteristischen Conglomeraten auch der sog. Weissstein zu rechnen wäre. Die Begründung, welche derselbe in seinem Aufnahmebericht über das in Frage stehende Gebiet für diese komplizirte Auffassung gibt, dürfte etwas klarer und eingehender sein, wenn eine solch absolute Ueberzeugung von ihrer Richtigkeit angebracht erscheinen soll, wie sie Herr Vacek besitzt. Es ist ja doch nicht ganz einfach und auf der Hand liegend, wenn man die directe Schichtenfolge Gneiss, Phyllit und Carbon als gegeben annimmt, ganz abgesehen davon, dass auch die petrographische Beschaffenheit der Schiefer eine solche Theilung nicht wahrscheinlich macht. Die mineralische Zusammensetzung der doch wohl sicher carbonischen Schiefer, welche die Pflanzenreste enthalten, stimmt z. B. auf das Vollkommenste überein mit der Grundmasse der Conglomerate vom Sunk, welche für Herrn Vacek ein leitender Horizont für die Festlegung seiner Quarzphyllitserie sind. Dass in diesen Conglomeraten hin und wieder auch Bruchstücke von „Gneiss“ vorhanden sind, und dass man sie desshalb als auf dem erodirten „Gneiss“ abgelagert sich vorstellen müsste, wäre doch nur dann von einiger Beweiskraft, wenn die Uebereinstimmung der abgerollten Bruchstücke mit dem liegenden „Gneiss“ in jedem Detail nachgewiesen würde. Dass aber die Grenze zwischen Granitgneiss und Schiefer in diesem Fall nicht einer Erosionsfläche entspricht, dafür sind in der Beschaffenheit des Intrusivgesteins und in den endogenen Modifikationen desselben gegen die Grenze zu alle Beweise gegeben. Solche Erscheinungen beobachtet man in den Alpen

nur da, wo der Centralgranit im Verbande mit denjenigen Gesteinen auftritt, innerhalb deren er verfestigt wurde. Endlich ist hier in Betracht zu ziehen die Einlagerung des „Weisssteines", welcher durchaus den Charakter der Aplite an sich trägt, und der im Hangenden der conglomeratführenden Graphitschiefer auftritt. Von petrographischem Standpunkt aus kann man in diesem nur eine lagerartige Apophyse des Granites selbst sehen, wie sie in den Alpen allenthalben in der Umgebung der Centralgranite auftreten, und die in vollkommen schiefrigen Gesteinen stets nur lagerartig, in weniger schiefrigen aber häufig genug gangförmig ausgebildet sind. Kurzum, geologische wie petrographische Beobachtungen in grosser Anzahl zwingen zu der Annahme, dass hier ein granitisches Massiv vorliegt, welches innerhalb der carbonischen Gesteine erstarrt ist, die heute noch seine Schieferhülle bilden, und dass wir somit auch berechtigt sind, in der eigenartigen Beschaffenheit der Schiefer die contactmetamorphischen Umbildungen zu suchen, welche ein solches Massengestein hervorbringen musste. Schliesslich identifizirt Herr Vacek die bayerisch-böhmischen Graphitlagerstätten kurzer Hand mit den steyrischen, ohne auch nur eine Begründung dieser Ansicht anzudeuten.

Ganz ähnlich verhält es sich mit den Einwänden, welche Herr Vacek meinen Untersuchungen über die Talklagerstätten entgegenstellt. Dass mir eine vollständige Serie von Uebergängen zwischen dem eigentlichen Graphit-chloritoïdschiefer und reinem Talk vorliegt, wie man dieselben auch in der Grube allenthalben beobachten kann, hält er nicht für beweisend für meine Annahme, dass der letztere als Pseudomorphose nach ersterem auftritt. Da vielmehr an anderen Stellen der Talk die Ausfüllung von Klüften bildet, so muss dies, trotz aller entgegengesetzten, auf ein ziemlich umfangreiches Material gestützten Beobachtungen meinerseits auch für die von mir beschriebene Lagerstätte der Fall sein. Es scheint Herrn Vacek unbekannt zu sein, dass Talkgesteine auch an anderen Orten als Umwandlungsprodukte von allen möglichen Gesteinen vorhanden sind, welche die Umbildungsprozesse ebenso räthselhaft erscheinen lassen, wie dies in Steyermark der Fall ist, und dass solche Umwandlungen stets nur in der Nachbarschaft granitischer Gesteine auftreten. Ich erinnere nur an das Specksteinlager von Göpfersgrün im Fichtelgebirge, wo Kalke und Dolomite, Quarz und Magnesiasilikate, thonerdereiche Phyllite und endlich der Granit selbst am Contact zu Speckstein geworden sind, wobei, ebenso wie in Steyermark, jedes Stadium des Ueberganges verfolgt werden kann, und die Prozesse ebenso schwer zu deuten sind. Ich möchte daher den Schlusssatz des Herrn Vacek auf dessen Auseinandersetzungen anwenden: „Solche Spekulationen stellen sich mit Vorliebe da ein, wo, wie oben gezeigt

wurde, eine eingehendere kritische Kenntniss der Thatsachen sowohl als der einschlägigen Literatur einigermaassen mangelt."

Die im zweiten Theil dieser Studien ausgesprochene Ansicht, dass die alpinen Graphitlagerstätten echte contactmetamorphische Bildungen sind, ist meines Erachtens durch die mannigfaltigsten Beobachtungen gestützt, während die entgegengesetzte Anschauung Theorie über Theorie häufen muss, um die Verhältnisse auch nur einigermaassen deuten zu können.

Viel schwieriger sind die Erscheinungen vom chemischen Standpunkt aus zu erklären, welche in den übrigen Gruppen der Graphitlagerstätten zu beobachten sind. Dass auf Ceylon, in Sibirien und in Cumberland der Graphit in Form echter Gänge auftritt, kann nicht bezweifelt werden. Auch im Passauer Gebiete, sowie bei Triconderoga kommen Gänge von Graphit hin und wieder vor, vorherrschend aber ist hier die lagerartige Form des Auftretens, welche schliesslich in Böhmen allein vorhanden ist. Vom Standpunkt der chemisch-geologischen Erklärung der genetischen Momente kann in dem Unterschied der Form der Lagerstätte ein prinzipielles Moment nicht erblickt werden, so sehr dies namentlich in der älteren Lagerstättenlehre immer und immer wieder betont wurde, in welcher der Unterschied zwischen Lager und Gang schliesslich zum stereotypen Prinzip des ganzen Systems geworden ist. Und doch ist es dem vorurtheilsfreien Beobachter an sich klar, dass die Entstehung der Klüfte in unseren Gebirgen in höchstem Maasse abhängig ist von der Struktur der Gesteine, welche von diesen Zerreissungen betroffen wurden. In richtungslos körnigen Gesteinen durchsetzen die Kluftsysteme in beliebigen Richtungen die Gesteine, in Schiefern werden Zerreissung und Gleitung hauptsächlich der Schieferfläche parallel gehen, und wenn dann Neubildungen die so geöffneten Hohlräume erfüllen, so entsteht in einem Fall ein Gang, im anderen aber ein normales Lager. Bei den Zusammenschiebungen innerhalb unserer Erdkruste werden Thonschiefer gleichmässig gebogen und gefaltet, wobei sich ihr Gefüge besonders leicht an den Sätteln und Mulden löst, sprödere Gesteine werden im innersten Gefüge zermalmt, und die jüngeren Bildungen nehmen im ersten Fall recht regelmässige Formen an, im zweiten dagegen imprägniren sie gleichmässig das ganze Gestein.

Dass im Passauer Graphitgebiet der Graphit keinen ursprünglichen Gesteinsbestandtheil darstellt, das erscheint nach der ganzen Art des Auftretens dieses Minerals in den „Graphitgneissen" nicht zweifelhaft. In dem ersten Theil dieser Studien wurden dafür zahlreiche Beweise angeführt, deren Wiederholung ich mir hier sparen kann, und von welchen nicht ein einziger eine sachliche

Erwiderung erfahren hat. Die weitgehende Zersetzung der graphitführenden Gesteine, welche von Anfang an als besonders wichtig hervorgehoben wurde, bildet eine so charakteristische Erscheinung für diese Gruppe von Graphitlagerstätten, dass ein genetischer Zusammenhang zwischen der Bildung des Graphites und diesen Umwandlungsprozessen angenommen werden muss. Trotz der auf weite Entfernungen hin ausserordentlich einförmigen geologischen Beschaffenheit des bayerischen Waldes finden wir diese Veränderungen nur da, wo Graphit auftritt und selbst in weiterer Entfernung vom eigentlichen Graphitgebiet so z. B. in der Gegend von Bodenmais ist das Auftreten des Graphites verbunden mit den intensivsten Erscheinungen der Gesteinszersetzung. In Böhmen finden wir ganz denselben Grundzug wieder, intensive Gesteinsveränderungen, wie sie unter normalen Verhältnissen nicht beobachtet werden, und die zu den gleichen Resultaten führen, wie im Passauer Gebiet, bezeichnen auch hier das Auftreten des Graphites. Und wenn man endlich im Nebengestein der Graphitgänge von Ceylon ganz dieselben Umwandlungsprodukte wiederfindet wie in diesen beiden Gebieten, so liegt der Schluss nahe, dass ein inniger genetischer Zusammenhang zwischen dem Graphit und diesen Neubildungen besteht, zumal unter letzteren Substanzen vorhanden sind, welche wie der Nontronit zu den sehr seltenen Vorkommnissen zählen. Der Typus dieser Graphitlagerstätten wird durch die in ihrer Umgebung auftretenden intensiven Zersetzungserscheinungen bezeichnet, welche natürlich in dem in seinem ganzen Gefüge zertrümmerten Passauer Gneiss in viel weiterem Umfange auftreten, als in dem festen, gleichmässig kompakten Granulit von Ceylon. Aber dieser Unterschied ist weniger in einer Verschiedenheit der graphitbildenden Prozesse gegeben, und jeder Versuch, die Entstehung des Graphits in diesen Lagerstätten zu deuten, muss gleichzeitig auch eine einfache Erklärung für diese Gesteinsumwandlungen gestatten.

Wenn wir die Chemie des Kohlenstoffes betrachten, so finden wir eine ganze Reihe von Methoden zur künstlichen Darstellung von Graphit, von welchen namentlich in neuerer Zeit einige für die technische Gewinnung des Minerals in grösserem Maasse dienen.

Die älteste Methode zur Darstellung von Graphit ist die Ausscheidung desselben aus mit Kohlenstoff übersättigten geschmolzenen Metallen; in gleicher Weise scheidet sich der Graphit auch aus kohlenstoffführenden Silikatschmelzen z. B. den Hochofenschlacken aus, doch können diese beiden Vorgänge für die natürlichen Prozesse nicht in Frage kommen, weil hier in den Anreicherungen von Graphit das Lösungsmittel fehlt. Unter der Einwirkung des elektrischen Bogens wird ferner amorphe Kohle zu Graphit, wie aber schon oben gezeigt

wurde, können so enorm hohe Temperaturen, wie sie dabei vorhanden sind, in den natürlichen Prozessen nicht angenommen werden.

Unter Verhältnissen, welche in natürlichen Prozessen einigermaassen wahrscheinlich gemacht werden können, lässt sich Graphit aus drei verschiedenen Gruppen von Kohlenstoffverbindungen darstellen, dem Acetylen, dem Cyan und dem Kohlenoxyd, also aus sog. ungesättigten Verbindungen. Das Acetylen liefert unter der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd Graphit bei einer Temperatur von circa 150°. Natürliche Emanationen von Wasserstoffsuperoxyd, welches in diesem Fall zur Oxydation der Eisenverbindungen noch in Ueberschuss vorhanden gewesen sein müsste, lassen sich kaum wahrscheinlich machen, anderntheils kann man auf diesem Wege die Umwandlungsprozesse nicht erklären, da neben Graphit nur Wasser entsteht, so dass das Acetylen als Ursache der Graphitbildung in den bayerisch-böhmischen Lagerstätten sicher nicht, in sonstigen wohl kaum in Frage kommt. Auch aus Cyanverbindungen bildet sich nicht allzuschwer Graphit, so beim Eindampfen der Mutterlaugenreste des Leblancprocesses. Auch die Paragenesis von Stickstoffcyantitan mit Graphit, welche sich beim Verschmelzen titanhaltiger Eisenerze nicht selten bildet, macht einen ähnlichen Prozess nicht unwahrscheinlich. In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass in den Gängen Ceylons und in deren verändertem Nebengestein ebenso wie in den Graphitgneissen im bayerisch-böhmischen Gebiete der Rutil eine charakteristische Neubildung darstellt, welcher in den unveränderten und graphitfreien Gesteinen keine Rolle spielt, mit dem Graphit und den begleitenden Zersetzungserscheinungen aber sich allenthalben einstellt. In den alpinen Graphitlagerstätten ist allerdings Rutil auch vorhanden, aber hier sind alle Gesteine, graphitreiche wie graphitfreie, gleichmässig in geringem Maasse rutilführend, dieses Mineral ist hier somit nicht an das Auftreten des Graphites gebunden.

Nehmen wir an, der Graphit in den beschriebenen Lagerstätten habe sich aus cyanhaltigen Gasen oder Lösungen gebildet, so sind die intensiven Zersetzungserscheinungen in den Gesteinen zwar leichter verständlich; für das Auftreten grösserer Mengen von eisenoxyd- und mangansuperoxydhaltigen Mineralien ist aber auch dann keine Erklärung gegeben. Diese finden wir nur, wie schon im ersten Theil dieser Abhandlungen gezeigt wurde, wenn wir als Ursache der Graphitbildung das Kohlenoxyd und dessen Verbindungen mit den Schwermetallen, die sog. Carbonyle, heranziehen. Aus Kohlenoxyd wurde Graphit schon frühe im Laboratorium dargestellt und die Bildung dieses Minerals aus Kohlenoxydverbindungen ist bei Hochofenprozessen in höchstem Maasse wahrscheinlich. Wenn die Chamotten der Hochöfen winzige

Körnchen von Schwefelkies enthalten, so entwickeln sich innerhalb derselben im Anschluss an den Schwefelkies kleine Knötchen von Graphit mit Eisenoxyd unter gleichzeitiger Zerstörung und Zersprengung des Steines, ein Prozess, der sich verhältnissmässig rasch abspielt und auf kohlenoxydhaltige Gase zurückgeführt werden muss. Die Bildung des Graphites aus Kohlenoxydverbindungen ist besonders wahrscheinlich: erstens, weil die Metallcarbonyle sehr leicht zersetzbar sind, zweitens, weil sie leicht flüchtig sind, drittens, weil bei ihrer Zersetzung Imprägnationen mit Metalloxyden auftreten können und viertens endlich, weil sich gleichzeitig Kohlensäure bildet, durch welche die Zerstörung der Gesteine ermöglicht wird. Die Annahme, dass das Kohlenoxyd und Kohlenoxydverbindungen der Metalle vielleicht auch gemengt mit Cyanverbindungen in irgend einer Form, gasförmig oder in Lösung, im Gefolge der vulkanischen Thätigkeit aus der Tiefe emporgestiegen sind, und den Anlass zur Bildung dieser Graphitlagerstätten gegeben haben, besitzt den Vortheil, dass man alle Erscheinungen, welche die Lagerstätten darbieten, auf diesem Wege am einfachsten und ungezwungensten erklären kann.

Ist es aber erlaubt, die Gegenwart von Cyanverbindungen bei der Bildung des Graphites als wahrscheinlich anzunehmen, so kann, wie schon früher erwähnt, ein geringer Gehalt an Stickstoff in diesem Mineral nicht mehr als ein Beweis für die organische Entstehung des Graphites gelten.

Wenn wir so die wichtigsten Vorkommnisse von Graphit überblicken, deren Verhältnisse durch die bergbauliche Gewinnung gut aufgeschlossen sind, so finden wir, dass weitaus am häufigsten der Graphitgehalt der Gesteine sekundär im Zusammenhang mit vulkanischen Prozessen zugeführt wurde, und dass wir in dieser weitverbreiteten Weltgruppe, welche zwischen dem eigentlich gangförmigen Auftreten und demjenigen von echten Imprägnationslagern alle Stadien durchschreitet, das typische Bild einer postvulkanischen Erscheinung vor uns haben, welche in Verbindung mit sehr verschiedenen Massengesteinen auftreten kann, und in deren Begleitung charakteristische Gesteinsumwandlungen allenthalben zu verfolgen sind. Im Gegensatz dazu haben wir eine zweite Gruppe von Vorkommnissen, in welchen der Graphit aus primären Gesteinsbestandtheilen sich enwickelte, und in denen jede Spur ähnlicher postvulkanischer Prozesse fehlt.

Aber auch diese letzteren Bildungen erwiesen sich nicht als Glieder der krystallinischen Schieferformation, in deren

Graphitgehalt man etwa den Ursprung des organischen Lebens auf unserer Erde erblicken könnte, sondern vielmehr als wohlbestimmbare Ablagerungen von carbonischem Alter. Auch für die Anschauung, dass Kohle ganz allmälich durch alle möglichen Zwischenstufen zu Graphit werde, wie dies die Theorieen der Regionalmetamorphose und Dynamometamorphose verlangen, bringen diese Untersuchungen keinerlei Beweis; denn dass auch in den alpinen Graphitlagerstätten keine dynamometamorphen Bildungen, sondern eigentliche Contactgesteine vorliegen, das ergibt sich aus dem Gebundensein dieser Umwandlungen an das Auftreten des Centralgranites, von dessen gewaltigen Massen doch wohl auch eine contactmetamorphosirende Wirkung erwartet werden muss.

Kurzum, die Beobachtungen in den Graphitlagerstätten der verschiedensten Art beweisen mit Sicherheit, dass der Graphit nicht das normale Endglied der Reihe der Kohlengesteine darstellt, dass Kohle nicht durch allmählich wirkende Prozesse zu Graphit wird, sondern dass stets besonders energische Spuren vulkanischer Thätigkeit zu verfolgen sind, wo es zur Bildung von Graphit gekommen ist.

Tafelerklärung.

Tafel V.

1. Augitkrystall, randlich in Spinell aufgelöst. Ragedara.
2. Granatkrystalle und Spinell; um die Granatkrystalle ein Rand von Feldspath, welcher von Spinell durchwachsen ist. Ragedara.
3. Zerbrochener Krystall von Biotit aus der Nähe eines Graphitganges von Pushena.
4. Hornblende und Biotit von Quarz durchwachsen. Hornblendegranulit von Ampe.
5. Durchwachsung von Plagioklas und Quarz; Quartz vermiculé. Ragedara.
6. Desgleichen in der Nähe des Graphitganges; der Feldspath ist in Nontronit umgewandelt. Pushena.

Tafel VI.

1. und 2. Structure granulitique im Granulit von Pushena.
3. bis 6. Durchwachsung zweier Feldspathe. 3. und 4. aus frischem Granulit von Humbuluwa; 5. aus der Nähe des Graphitganges in beginnender Zersetzung, ebendaher; 6. feinfaserig aus frischem Granulit von Ragedara.

Tafel VII.

1. Adern von amorpher Substanz im Plagioklas in der Nähe eines Graphitganges von Humbuluwa.
2. Plagioklas in der Nähe eines Graphitganges in zwillingslamellirte Aggregate zersetzt. Humbuluwa.
3. Graphitblättchen in der Nähe eines Ganges durch Feldspath hindurchsetzend, mit Rand von glimmerartigen Aggregaten. Humbuluwa.
4. Graphit im Glimmer des Nebengesteins eines Ganges. Humbuluwa.
5. Grenze eines Graphitganges gegen das Nebengestein. Letzteres ist ziemlich stark zersetzt und der Graphit dringt von dem Gang aus herein. Pushena.
6. Graphit in gleichmässiger Vertheilung in einem Gesteinseinschluss aus einem Graphitgang von Pushena.

Fig. 1

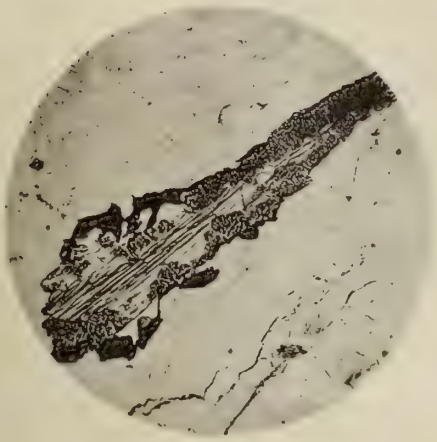


Fig. 2

Fig. 3

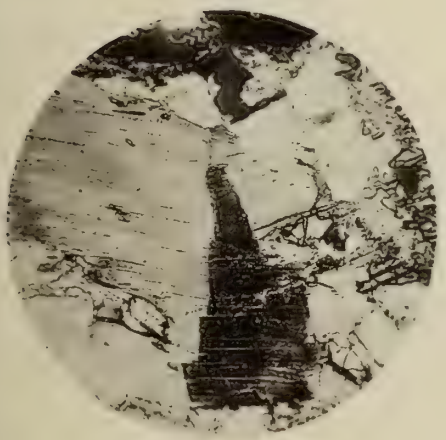


Fig. 4

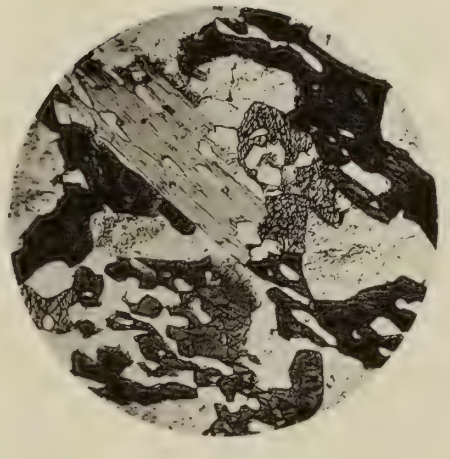


Fig. 5

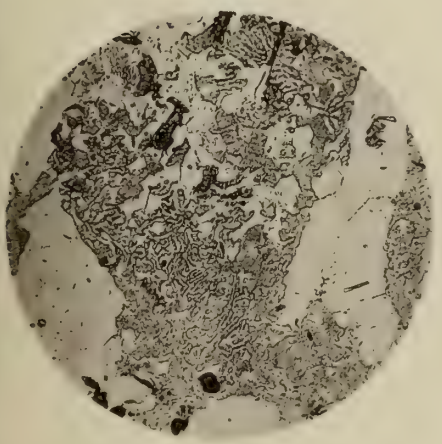


Fig. 6

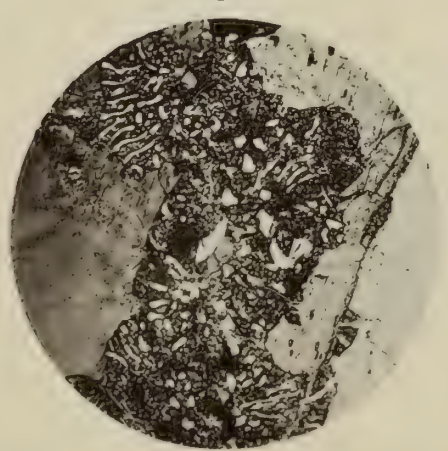


Fig. 1

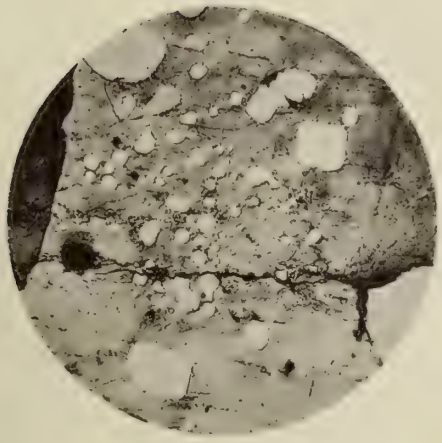


Fig. 2

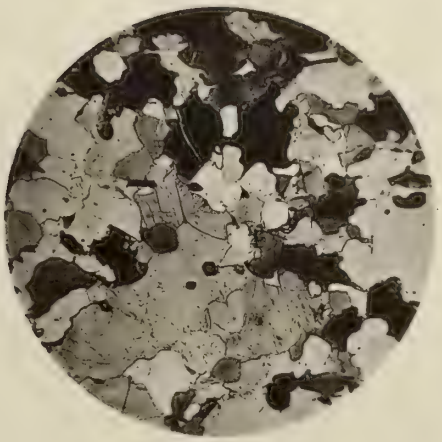


Fig. 3

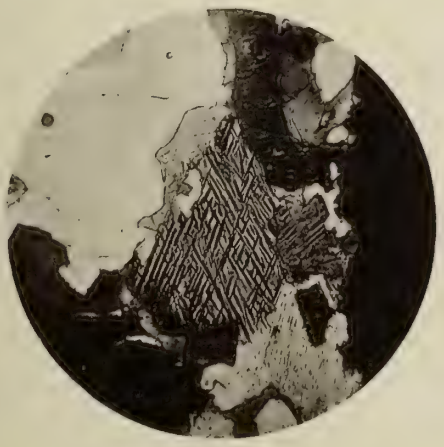


Fig. 4

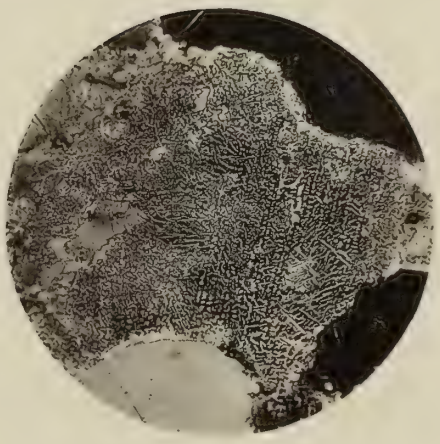


Fig. 5

Fig. 6

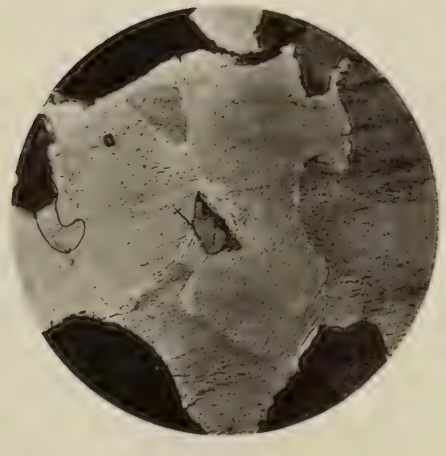


Fig. 1

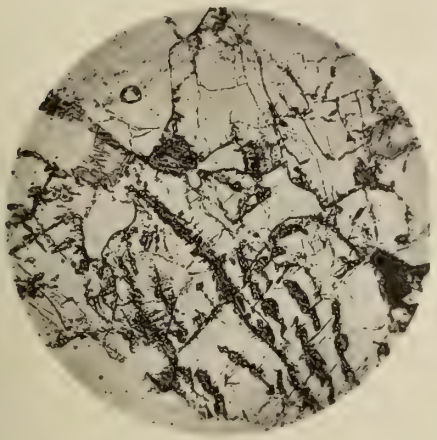


Fig. 2

Fig. 3

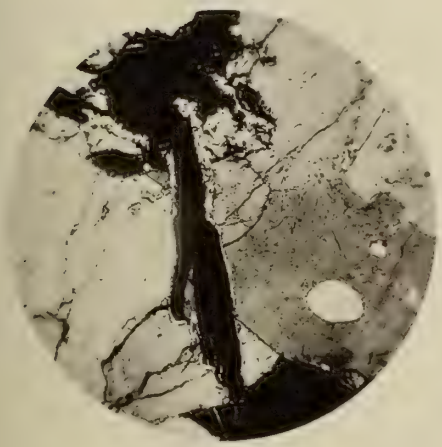


Fig. 4

Fig. 5

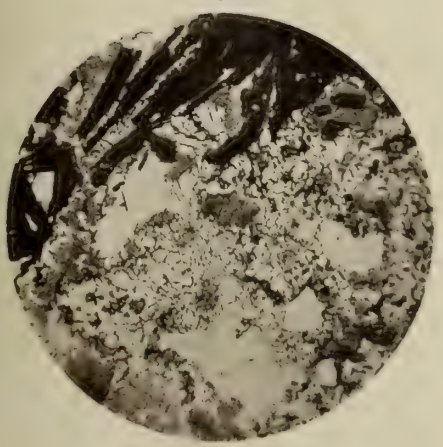
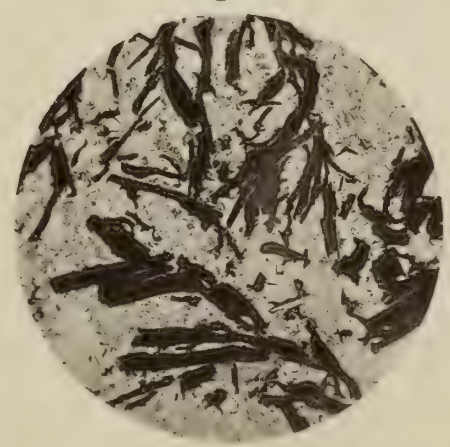
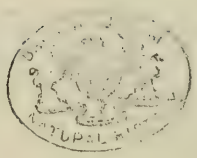


Fig. 6





Der

Schwefel- und Magnetkiesbergbau am Silberberge

bei Bodenmais

von

K. Gruber

Bergmeister in Amberg, früher Verwalter in Bodenmais.

(Mit 2 Tafeln.)

Zwischen den langgestreckten, dunkelblauen Höhen des oberen bayerischen Waldes steht ein rother Felszahn kahl und schroff in die Luft, weithin kenntlich: der Silberberg bei Bodenmais (956,8 m). Seiner Natur nach ist es ein Felsriegel, ein herausgewitterter Felsenkamm, wie jeder Bergrücken des Waldes solche aufweist; das Auffallende seiner Erscheinung ist bedingt durch den alten Bergbau, welcher auf Schwefel- und Magnetkiese darin umgeht. Der Nadelwald, der sonst die Felsen umkleidet, ist durch die Schwefeldämpfe der Rösthaufen weggebeizt, einzelne Zacken und Höhlen sind Spuren früherer Knappenarbeit, und die rothe Farbe rührt von Erzrückständen her.

Die höchsten Felsschichten des Berges, von v. Gümbel als Dichroitgneiss angesprochen, sind auffällig zusammengefaltet, von zahlreichen Querklüften durchsetzt, durch das Auftreten von Schwärmen weisser Quarzflammen und durch die Anhäufung rothbrauner Granaten gekennzeichnet. Dieselben werden südlich von derbkörnigem, grauem Granit unterteuft, und nahe dieser Granitgrenze sind in den Gneissschichten die Erzlagerstätten eingeschaltet, als eine Folge sehr ungleich mächtiger linsenförmiger Erzkörper mit circa 120^0 Streichen und $40—60^0$ nördlichem Einfallen, welche vorzugsweise aus Magnet- und Schwefelkies mit beibrechendem Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies bestehen.

Die Erze sind dort, wo sie zu Tage ausgehen, in löcherigen, quarzreichen Brauneisenstein, sogenannten Eisenbrand, umgewandelt, und diese Eisensteine werden seiner Zeit wohl mit das Material geliefert haben für die Rennfeuer der kleinen, bereits im 14. Jahrhundert urkundlich bezeugten Hammerwerke an der Böbrach. Als im 15. Jahrhundert überall in Deutschland des Bergmannes Schurfhammer pochte, und grosses Berggeschrei von Süden und Norden durchs Land eilte, da konnten auch die unter dem eisernen Hut zu Tage austretenden Kiese nicht übersehen werden, und 1463 wurde die Fundgrube, genannt „des Allmechtigen GOttes Gabe an einem Berg der Gegend in den Podenmaiss“ an den Schultheiss Lienhart Gravenreuther von Regensburg und seiner Gesellschaft verliehen, also „als des Pergwerchs zu Ratenberg Freyhait und Recht ist“. Der Bau wurde bald auflässig, aber schon 1477 wurden

neuerdings vier Fundgruben verliehen „in unserem Berckwerch zu Podenmaiss, am Silberberg genannt, so vormalen von etlichen zu bauen angefangen, doch darnach lange Zeit von männiglich unpauhaft gehalten“. (Lori.)

Da hier zum ersten Mal der Name Silberberg genannt wird, so gingen diese Fundgruben jedenfalls darauf aus, die schönen Erze auf Edelmetall zu verschmelzen, und sie mögen reiche Anbrüche gefunden haben, da im Jahre 1522 die Herzoge Wilhelm und Ludwig den Gewerken in Bodenmais, Lam und anderen Orten vor dem Böhmerwald freies Holz und Weide, Grund und Boden, Marktrecht, Wildbann und Steuerfreiheit nach Art der sächsischen Bergstädte verliehen, Privilegien, welche zum Theil heute noch bestehen und einen sehr schätzbaren Theil einheimischer Grundrechte ausmachen. 1524 wurden diese Freiheiten noch vermehrt durch den besonderen fürstlichen Schutz „der Gestalt und Mass, wie dass bey unsern fürstlichen Hofhaltungen — herkommen ist“. Diese landesherrlichen Gnadenbeweise belebten die Hoffnung; damals wurde der Sebastian- und der Johannesstollen angehauen, und der tiefe Erbstollen, jetzt Unterbaustollen, fortbetrieben, dessen Halden freilich 1610 bereits wieder mit starken Bäumen bewachsen waren.

Die Blüthe der freien Bergstadt dauerte nicht lang; die Absätzigkeit der Erze erforderte Zubussen, und obgleich Herzog Wilhelm IV. zur besseren Nutzung der Schwefelkiese ein Vitriolwerk für eigenen Verlag gebaut hatte, verzogen sich die Gewerken, der Handel kam in Schulden, und 1551 schenkte Herzog Albrecht V. das ganze Werk mit allen Activen und Passiven gegen Abgabe von 1 fl. für je 10 Centner Vitriol an den Kammerrath Karl Köck, welcher schon ein paar Jahre zuvor bei den tirolischen Bergbauen als Vertreter und Mitgewerke des Herzogs urkundlich auftritt. Im Jahre 1578 wurde diese Schenkung noch durch Uebergabe der ganzen Hofmark vermehrt. Bei dieser Schenkung waren jedoch alle edlen Klüfte und Gänge dem Herzog vorbehalten geblieben, und als später in der Barbaragrube silberhaltiger Bleiglanz überfahren wurde, war Anlass zu Zwistigkeiten vorhanden. Darum wurde im Jahre 1611 auf das Gutachten des Fuggerischen Berg- und Schmelzwerkshandelsdieners Kaspar Schmelzer aus Tirol hin das ganze Vitriolwerk mit dem Bergbau zur kurfürstl. Kammer zurückgezogen, dann aber, als die Köckischen Erben Einspruch erhoben und die edlen Erze sich in der Folge als nicht ergiebig zeigten, vertrug sich Kurfürst Maximilian I. mit jenen und gab ihnen 1625 das Werk nebst 14000 fl. Entschädigung wieder zurück.

Das Kriegselend um die Mitte des 17. Jahrhunderts mochte wenig zur Hebung des Bergbaues beitragen; durch Heirath und Kauf gingen Gruben- und Hüttengebäude von Hand zu Hand, und 1693 löste Kurfürst Max Emanuel

das Bergwerk und bald darauf 1697 auch das Vitriolwerk und die Hofmark um 18000 fl. und 400 fl. Leihkauf neuerdings ein, und seither ist der Silberberg Krongut geblieben. Der Kurfürst und seine Mitgewerken machten alle Anstrengungen, um aus den Erzen Edelmetalle oder wenigstens Alaun und Schwefel zu gewinnen; die Gruben wurden vermessen, fremde Bergleute und Probirer verschrieben, aber es fehlte an gemässigter, zielbewusster Leitung, und die unglücklichen Kriegsjahre um die spanische Erbfolge lähmten die Unternehmung, so dass das Vitriolwerk sich kaum der Eingriffe der Nachbarn zu erwehren vermochte.

Aus dem Jahre 1780 liegt noch eine ausführliche Relation des kurfürstl. Bergwerkspraktikanten Franz Maria Arnold vor, welche für Flurl's Beschreibung der Gebirge Bayerns, Brief 23 und 24 als Unterlage gedient hat. Damals fuhren, einschliesslich des Steigers und eines Anschlagjungen, im Ganzen 11 Bergleute am Silberberg ein. Es waren nur drei Gruben in Betrieb: Gottesgabe, Christoph und Giesshübl; doch wurden 8200 Centner Erze gefördert, was in Anbetracht der geringen Belegschaft ein gutes Resultat genannt werden kann. Die Löhnung für den Centner betrug 4 Kreuzer, wofür der Häuer noch Pulver, Holz, Eisen und Geleucht zu stellen hatte. Der gewöhnliche Schichtlohn betrug 15 Kreuzer. Interessant ist die Aufstellung der Häuerselbstkosten für die Gewinnung von 150 Centner Erz in 26 Tagen = 1 Monat macht 10 fl., davon ab

2 ℔ Pulver à 30 kr. . . .	1 fl.	— kr.		
4 ℔ Eisen à 8 kr.	— „	16 „		
2 ℔ Geleucht (Unschlitt) à 15 kr.	1 „	00 „		
1 Klafter Holz	— „	50 „		
Schmiedkosten	— „	15 „	= 3 fl.	21 kr.
bleiben			6 fl.	39 kr.

oder 26 Schichten à 15 kr. = 6 fl. 30 kr., wie solches für Aufstellung der Accordlöhne seit 20 Jahren her vereinbart war.

Diese Art von Gedinge war bequem und billig, hatte aber Nachtheile für den Grubenbetrieb selbst. Denn einmal wurden ohne weitere Ausrichtung die Erze hereingewonnen, wie solche eben am besten zu haben waren, und dann, wenn die Erzführung sich verringerte, und das Bergort nicht mehr genügende Mannesnahrung bot, wurde der Grubentheil aufgelassen und die Häuer suchten sich andere Orte. So kam es, dass bei der herrschenden Unregelmässigkeit der Erzlager alle paar Jahrzehnte die guten Orte erschöpft schienen, und das Ende des ganzen Bergbaues jeweils für die nächste Zukunft prophezeit wurde, und dann wurden vollends noch alle erreichbaren Erze verhauen und der Betrieb

sah einem Raubbau immer ähnlicher. Flurl beschreibt anschaulich in seinem Buche die dadurch entstandenen Weitungen und Höhlen, welche „dem Auge ein pitoreskes, zugleich aber schauervolles Ansehen verschaffen".

Die Gewinnung der Erze geschah damals durch Schiessen und Feuersetzen, welch' letztere Methode noch bis 1840 vereinzelt in Gebrauch war. Das Brennen galt als die bequemere Arbeit, allein da auch die erste Abröstung und Scheidung der Erze durch Feuer in der Grube selbst zu kleinen Haufen vorgenommen wurde, und die Baue selten durchschlägig waren, so lässt sich denken, dass dort nur Leute athmen konnten, welche in ihren häuslichen Verhältnissen schon gewohnt waren, frische Luft und Sauerstoff möglichst zu entbehren. Die alten Hauptberichte sprechen oft genug davon, dass die Lichter nicht brennen konnten.

Den Zeiten des Stillstandes folgten regsamere Auffahrungen, die dann auch wieder neue Anbrüche erschlossen. Die ununterbrochene Fortdauer des Bergbaubetriebes durch vier Jahrhunderte beweist für sich selbst am besten die Nachhaltigkeit der Erztrume. Mit der Erweiterung des Streckennetzes wuchs auch naturgemäss die Erfahrung und die Kenntniss über das innere Gefüge des Berges.

Gegenwärtig vertheilen sich die Baue über einen Gebirgsstreifen von 1100 m Länge und ca. 120 m Breite, dessen Erstreckung im Grossen und Ganzen dem allgemeinen Streichen des Gebirges parallel ist; der Höhenunterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Erzvorkommen beträgt 170 Meter.

Nach dem Mittel der letzten Jahre werden in den Grubengebäuden des Silberberges durch eine Belegschaft von 40 Mann jährlich 20000 Metercentner Erze ausschliesslich mittelst Sprengarbeit gewonnen. Die aus der Grube geförderten Erze werden auf die Halden aufgestürzt und dort zur Sommerszeit auf einem Roste von Fichtenscheitern in kleinen viereckigen Haufen mürbe gebrannt, wobei die Stücke zerspringen und von Hand leichter von der anhaftenden Bergart geschieden (aufbereitet) werden können. Die noch heissen Kiese werden dann zu 3000 bis 5000 Metercentnern auf grössere runde Haufen zusammengestürzt, um in den nächsten 3—5 Jahren dort zu verwittern, d. i. unter beständiger Ueberwachung eine Reihe complicirter chemischer Processe verbunden mit theilweiser Wanderung der Stoffe durchzumachen, deren Endresultate schliesslich als Stockerz zur Poteebereitung und als Salzerz zur Vitriolfabrikation gesondert werden.

Nach seitherigen Beobachtungen wird durch die im Innern der Haufen sich entwickelnde Wärme von mehr als 150° C. der Schwefelgehalt der Erze sublimirt, und es werden alkalische Eisendoppelsalze gebildet, während von

aussen her Wasser und Sauerstoff eindringen, durch deren Aufnahme das Erzgewicht um ca. 30 % vermehrt wird; die Erze wachsen hiebei wieder so fest zusammen, dass dieselben vielfach mit Dynamit gesprengt werden müssen. Dieselben sind noch mit Bergart vermengt und werden durch Auslaugen und Versieden, durch Rösten, Schlämmen und Glühen von derselben befreit und zu gangbarer Marktwaare umgestaltet. (Eisenvitriol, kupferhaltige, sogenannte Kronen- oder Adlervitriole und Potee, d. i. feines Polirroth.)

Die Erzgewinnung vertheilt sich gegenwärtig über fast alle Grubenbaue des Silberberges, als deren wichtigere von Ost nach West aufzuführen sind (vergl. Fig. 1 auf Tafel I):

Der Unterbaustollen (746 m) am Fusse des Silberberges, welcher zu Anfang des 16. Jahrhunderts als Erbstollen begonnen, und in neuerer Zeit bis in die erzführenden Schichten fortgeführt wurde, ohne erhebliche Aufschlüsse zu erreichen. — Dann der Ludwig- (769 m) und der Sebastianstollen (797 m), im unteren Drittel des Berges gelegen, welche eine gesonderte Kieslinse erschlossen haben, deren grösste Mächtigkeit in den Gesenken des Sebastianstollens abgebaut wurde. Bemerkenswerth ist, dass hier die Schächte und theilweise auch die Strecken auf Klüften getrieben sind, welche widersinnig mit 70° in Süd einfallen, und dass ein anderer Theil der Stollen im Liegendgranit aufgefahren ist, welcher, an sich erzleer, in der Zone, wo er sich mit den Schichten des Gneisses verflicht, selten mehr oder minder ergiebige Erzspuren vermissen lässt. — In dem höher hinauf angesetzten Johannesstollen (825 m) sind ähnliche Verhältnisse; ein dort in den letzten Jahren geführter Querschlag zeigte, dass hier dieselbe Schichtenreihe niedersetzt, welche hundert Meter höher an den kahlen Felsen des Silberberges aufgeschlossen ist.

Mit der Barbaragrube (866 m), deren weitgewölbter Eingang die Spuren des Feuersetzens deutlich erkennen lässt, beginnt die Reihe von Grubenbauen, welche in der obersten Kuppe des Berges selbst umgehen und welche nach dem Grubenrisse in zwei Gruppen getheilt werden können, deren westliche die Barbara- und Giesshüblgrube umfasst, während östlich die Baue des Wolfgangstollens, der Gottesgabe, und der sich anschliessenden Christoph- und Kanneszeche in ähnlicher Weise, aber nicht genau im selben Niveau der Schichten, geschaart sind. Auf der Nordseite des Berges liegen noch die Weitzeche und die Grosse Khaue, uralte Tagverhaue, welche auf hier zu Tage ausstreichenden Erzkörpern angesetzt waren. Die verschiedenen Grubennamen rühren davon her, dass früher die einzelnen Baue getrennt waren, während dieselben jetzt unter sich durchschlägig sind, und die alten Namen nunmehr bloss Abtheilungen des unterirdischen Betriebes bedeuten.

In der Barbaragrube befindet sich die grösste Weitung des ganzen Berges, der grosse Barbaraverhau von 24 m Höhe und 10 m Breite, welchen Fig. 2 der Tafel I darstellt; derselbe ist dadurch entstanden, dass hier zwei Erzlinsen oder Erztrume sich soweit näherten, dass dieselben zusammen abgebaut werden konnten; die Berichte sprechen von acht Lachtern (= 16 m) Erzmächtigkeit. Hier war seiner Zeit der Hauptfundpunkt der Kreittonite, Vivianite und des blätterigen Magnetkieses. Aehnlich wie hier lassen sich auch am Eingang der Barbaragrube zwei Erztrume deutlich verfolgen, wo der liegende Zug mit 30° nördlichem Einfallen an der Grenze des Granites unter den Felswänden hinzieht, während der hangende Zug, steil aufgerichtet zu 70° nördlichem Einfallen, mit den Tagebauen der alten „Grossen Khaue" in Verbindung steht. Ueber der Barbaragrube, mehr gegen den Gipfel des Silberberges zu, reiht sich die Giesshüblzeche (Giesshüblfundgrube 927 m) an, welche mit der Barbaragrube an verschiedenen Stellen durchschlägig ist. In ihren Weitungen war die Lagerung der jetzt fast gänzlich abgebauten Erze gleichmässiger, und von dorther schreibt sich die Ansicht, dass die volle normale Erzmächtigkeit des Silberberges auf zwei Lachter (= 4 m) anzuschlagen sei. Kleinere Erzorte, die zwischen oder neben hinausliegen, lassen sich übrigens nicht gut in die vorerwähnten zwei Erzzüge einreihen, und es steht zu vermuthen, dass in diesen vorderen Theilen des Berges nicht bloss zwei Lagerstätten bestehen, sondern dass ein System von solchen vorliegt, welches wieder durch zwei Klüfte quer durchschnitten wird. Die vordere dieser Klüfte, fast nordsüdlich streichend, ist in Abbau II aufgeschlossen; dieselbe steht zum Theil noch auf Handstärke offen und ist von einer halbmeterbreiten Zone zermalmten und wieder verkitteten Gesteins begleitet, dem auch Erze selbst in abbauwürdiger Mächtigkeit beigefügt sind. Die zweite Kluft ist die sogenannte Wolfgangkluft, welche in 160° streichend mit 40—50° westlich einfällt, und durch alle oberen Baue bis zur Sohle der Barbaragrube verfolgt werden kann.

Auf dieser Kluft ist von der Südseite des Berges her der Wolfgangstollen (907 m) eingetrieben, da hier die Ablösungen im Fels das Arbeiten erleichterten. Der Stollen überfuhr gerade unter der Spitze des Silberberges ein bis dahin unbekanntes Erzvorkommen, welches als im Liegenden des Haupterzzuges gelegen, das Liegendtrum genannt, und bis auf etwa 100 m östlich als abbauwürdig befunden wurde. Die hier anstehenden Erze sind zumeist Schwefelkiese, im Gegensatz zu dem sonst am Silberberge vorwiegenden Magnetkies, dieselben sind lockerer und mit zahlreichen Hohlräumen durchsetzt, die mit mulmigem, schwarzem Schwefeleisen und zuweilen auch mit aufsitzenden Krystallen von Zeolithen, Gyps und Vivianit ausgekleidet sind. Die gleiche Erzart tritt

in diesem mittleren Theil des Silberberges auch in der um 36 m tiefer gelegenen Strecke von Barbara-Ebensohle auf, wo dieselbe aus dem umbauwürdigen Haupterzzuge in das Liegende abgelenkt ist. Das Haupterztrum hat dort, wo der Wolfgangstollen in dasselbe eintrifft, das gleiche Aussehen, wie vorher in der Giesshüblgrube, scheint sich aber östlich nach etwa 80 m auszukeilen.

Dafür thut sich dort ein anderes Erzvorkommen auf, welches dem vorgenannten benachbart, aber nicht mit demselben identisch ist, und auf welchem die grossen Weitungen der Gottesgabgrube (Stollen bei 904 m) und des Philippstollens (920 m) ausgebaut sind. Die Aufschlüsse der letzten Jahre haben ergeben, dass hier die Erzführung nicht mehr als Hangend- und Liegendtrum unterschieden werden kann, sondern, dass die Lagerstätte ganz unregelmässig sich verflicht, und dass die hauptsächlich ergiebigen Erzkörper als keilartige Linsenabschnitte einem System von unter sich nahezu gleich geneigten „Wänden" (= Verwerfungsklüften) anliegen, welche bei annähernd nordsüdlichem Streichen mit 40—50° östlich einfallen, wie man aus Fig. 3 der Tafel I ersieht. Hier sind die ältesten Baue des ganzen Betriebes, und hier brechen noch die schönsten Erze, während die noch weiter nach Osten gelegenen Verhaue Christoph und Kannes (884 m) zum grössten Theile ausgebaut erscheinen, und verschieden von den übrigen Gruben brüchiges Gestein aufweisen.

Zahlreiche Schürfe und Versuchstellen sind in den umliegenden Waldabtheilungen zerstreut.

Schon die gedrängte Uebersicht dürfte genügen, um zu zeigen, dass die Erze zwar vorwiegend parallel zu den Schichten eingeschaltet sind, dass sie aber gewiss jünger sind, als der Gneiss des Berges, und als die denselben durchsetzenden Querklüfte, weil sie gegen letztere ebenso mit einem Zinkblendeband absetzen, wie gegen die Schichten des Nebengesteines, wie vielfache Beobachtungen erweisen. Weiterhin lässt schon die flüchtige Befahrung die grosse Unregelmässigkeit der Lagerung erkennen, sowie die zu allen Zeiten beklagte Absätzigkeit der Erze, welche als die grössten Schwierigkeiten des Bodenmaiser Bergbaues zu betrachten sind.

Nach den Aufschlüssen und den Grubenplänen ist die Form der einzelnen Erzkörper die Linsenform, ähnlich gestaltet und gelagert, wie die weissen Quarzlinsen, welche über Tag an Blöcken und im anstehenden Fels beobachtet werden können, und welche secundär dem Gneiss eingefügt sind, da dieselben nicht nur an den Faltensätteln anschwellen, sondern auch im breiten Keil quer die Schichtung und Faltung durchbrechen. Tafel II, Fig. 1 und 2.

Mit der Grösse der Linsen wächst jedoch auch der dem Bergmann fühlbare Einfluss tektonisch wirkender Kräfte auf dieselben; sie sind verdrückt,

verworfen, durch Klüfte abgeschnitten. Und wenn man beobachtet, wie die Felsen über Tage durch Querspalten wie zerhackt aussehen (vergl. Tafel II, Fig. 3), und bedenkt, dass dieselben Spalten hier offen und ausgewittert auch in die Gruben niedersetzen, dort unscheinbar, geschlossen, nur als „Blätter und Ablösungen" kenntlich, aber darum nicht weniger vorhanden sind, so ist es erklärlich, warum fast jeder Sprengschuss ein anderes Ortsbild zeigt.

Eine kleine Erzspur kann sich nach wenigen Tagen zum guten Anbruch aufthun, um ebenso schnell wieder verdrückt zu werden oder eine Gangfüllung von tauben Bergen zu weisen. Ebenso kann eine mächtige Anschwellung des Erztrumes ein jähes Ende erreichen, wenn, wie es nicht selten geschieht, mitten in der Strecke ein Gneissblock auftritt, welcher rasch zum Eckstein wird, an dem die Erzführung sich gänzlich abstösst oder aber sich in zwei Klüfte gabelt, deren eine nach kurzem Verfolgen auskeilt, während die andere erzführend im Felde fortstreicht.

Im Vorausgehenden wurde bereits darauf hingewiesen, wie die Einlagerung der Erze von den Störungen des Felsgefüges abhängig erscheint. Diese Störungen, als deren Ursache wohl seitlicher Gebirgsdruck bei Aufstauchung der Gneissschichten gelten kann, mochten sich am leichtesten durch Trennung und Verschiebung längs der Schichtlagen ausgleichen, und die Art der Hohlräume, welche dabei entstanden sind, mag ein, wenn auch nicht ganz zutreffendes, doch naheliegendes Beispiel veranschaulichen.

Wenn über Tag ein Gneissblock zu spalten ist, wird der Häuer den Keil zwischen die Schichten eintreiben, wenn der Block nicht anderweitige Ablösungen (Querklüfte) zeigt. Wenn die Spalte reisst, wird dieselbe in den seltensten Fällen glatt sein wie bei Dachschiefer, sondern sie wird zumeist einen absätzigen und hackigen Verlauf haben, und zwar um so unregelmässiger, je fester und gesunder das Gestein ist. Denkt man sich nun beide Ränder noch um etwas seitlich gegen einander verschoben, so ist einleuchtend, dass ungleich mächtige Hohlräume entstehen, deren grösste Ausdehnung immerhin der Schichtung entlang verläuft, und welche an manchen Stellen noch durch abgebrochene Scherben, Kantstücke, Splitter und Grus ausgefüllt sind.

Auf so gestalteten Klüften konnte metallische Lösung oder Magma empordringen und, halb auskrystallisirend, die Hohlräume ausgiessen. Die Verbindung, welche sich hiebei zuerst ausschied (hier Zinkblende), umkleidete nicht nur die Seitenwände, sondern auch die in der Kluft eingekeilten Bergstücke, so dass Ringelerze entstanden, wobei nicht ausgeschlossen war, dass der Vorgang sich öfter wiederholen, beziehungsweise eine spätere Bewegung die gebildeten Ansätze wieder theilweise zerstören konnte. Auf niederziehenden Klüften konnten

auch Tagwasser auf die Absätze lösend und umlagernd einwirken, wie an einzelnen Stellen der östlichen Baue thonige, von Harnischen durchkreuzte „Ruscheln“ mit allseitig ausgebildeten Pyritkrystallen die Folgen einer solchen Umwandlung von Erz und Feldspath sein können.

Die offene Spalte hat aber nicht nur Quartier für die Erze geboten, sondern nach bergmännischer Erfahrung war die Art und die Grösse des Hohlraumes auch von Einfluss auf die Erzbeschaffenheit. Die besten Anbrüche zeigen stets grobkrystalline Structur, das Erz hat das Aussehen von frischem Messingguss und beim Blendenlichte sieht man nicht nur zahlreiche Flächen aufblitzen im Magnetkies selbst, sondern man kann auch in dem begleitenden, grünlichen Feldspath deutlich die Bildung von Krystallzwillingen erkennen. Quarzkörner, welche im Erz eingebettet liegen, weisen ebenfalls zum Theil gut erkennbare Kanten und Flächen auf.

Verringert sich aber die Erzführung, oder wird dieselbe durch Blöcke und Ecken von trübem Gestein („Bergkröpfe“) eingeengt, so ändert sich auch das Erz; es wird härter, feinkörniger, die Zinkblende verbreitet sich in unregelmässigen Figuren über das ganze Ort, die Ablösungen des Gesteines zeigen sich gequetscht oder vertrümmert und von kleinen Kiesadern durchschwärmt.

Bei weiterem Anwachsen dieser Erscheinungen verschwindet die Mächtigkeit einer Spaltenfüllung gänzlich, und statt glänzender Erze ziehen sich Fetzen von ausgewalzten Glimmerflasern durch das Ortsbild mit dünnen Schnüren und Putzen von Schwefelmetall dazwischen, kaum erkennbar genug, um dem Bergmann die Richtung anzuzeigen. Je mehr die Wirkung von Druck und Reibung zu erkennen ist, desto spärlicher gestaltet sich die Erzeinlagerung, und umgekehrt mag damit eine weitere Beobachtung im Uebersichbrechen der Barbaragrube zusammenhängen, dass nämlich die Erzmächtigkeit zunimmt, wenn das Einfallen der Lagerung sich verflacht.

Die wachsende Erkenntniss dieser Gangnatur der Lagerstätte wird auch für die weiteren Arbeiten der Erschliessung und Ausrichtung bedingend sein. Die Eintheilung des Silberberges in ein Liegendtrum, Haupttrum und Hangendtrum oder Ausläufer ist nach den Aufschlüssen der letzten Jahrzehnte nicht mehr haltbar; dieser Bezeichnung kann nur eine rein örtliche, relative Bedeutung zukommen. Es sind, nach Posepny, die drei Tiroler Gänge, welche der völlig subjectiven Anschauung der Bergleute entsprechen. So einfach sind die Verhältnisse nicht; anstatt der drei Lager sind Schwärme von Erzlinsen zu setzen, welche zwischen den Schichten des Nebengesteines secundär eingelagert sind, und welche durch die vorhandenen Kluftsysteme entsprechend modificirt werden. Vielleicht könnte man sogar von einer erzführenden Granitintrusion

sprechen, da an manchen Orten die Erze von einem grobkrystallinischen Gemenge von Feldspath, Quarz und schwarzem Glimmer unmittelbar begleitet sind, welches dem Gestein der bekannten Pegmatitgänge des Waldes ähnlich ist.

Bisher haben die Grubenbaue, an das nächst Vorliegende sich haltend, eigentlich nur den Gipfel des Berges aufgeschlossen. Niederwärts steht das Feld noch unverritzt, und der früher aufgestellte Satz, dass die Erze nirgends in die Tiefe setzen, kann jedenfalls durch die Beobachtung nicht unterstützt werden, dass der gleiche Habitus des Gesteines, wie an der Spitze des Silberberges, so auch im Unterbaustollen, wie östlich des Berges im Thaltiefsten des Gfällbaches nachzuweisen ist.

Als nächste Aufgabe für den Bergbau ist daher zu bezeichnen, dass auf den Grubenrissen nicht nur die Stollen und Abbauräume, sondern vor Allem auch Zahl, Umfang und Form der erschlossenen und abgebauten Erzkörper thunlichst genau festgestellt werden, dann dass die verschiedenen Kluftsysteme studirt, bestimmt und verbunden werden, da jedenfalls längs deren Kreuzlinien die Hohlräume zu suchen sind, in denen die Erze und deren Begleiter sich einnisten konnten. Schliesslich ist nach Maassgabe des erkannten Gebirgsbaues die ganze Kluftregion systematisch mit einem Netz von Querschlägen zu überfahren, eingedenk auch der alten Bergmannsregel, dass selbst negative Resultate werthvoll sind. Die Auffahrung ist in dem festen Gestein des Silberberges theuer, der Längenmeter darf auf gut 100 Mark veranschlagt werden; aber eben desshalb muss die sorgfältige Prüfung der geologischen Verhältnisse mit der Sprengarbeit Hand in Hand gehen, und als ein Glück ist es zu bezeichnen, dass die erzführende Schichtenzone kaum breiter als 25 m ist.

Fig. 1.

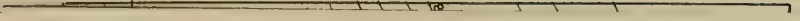
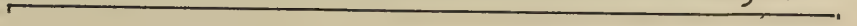


Fig. 2.



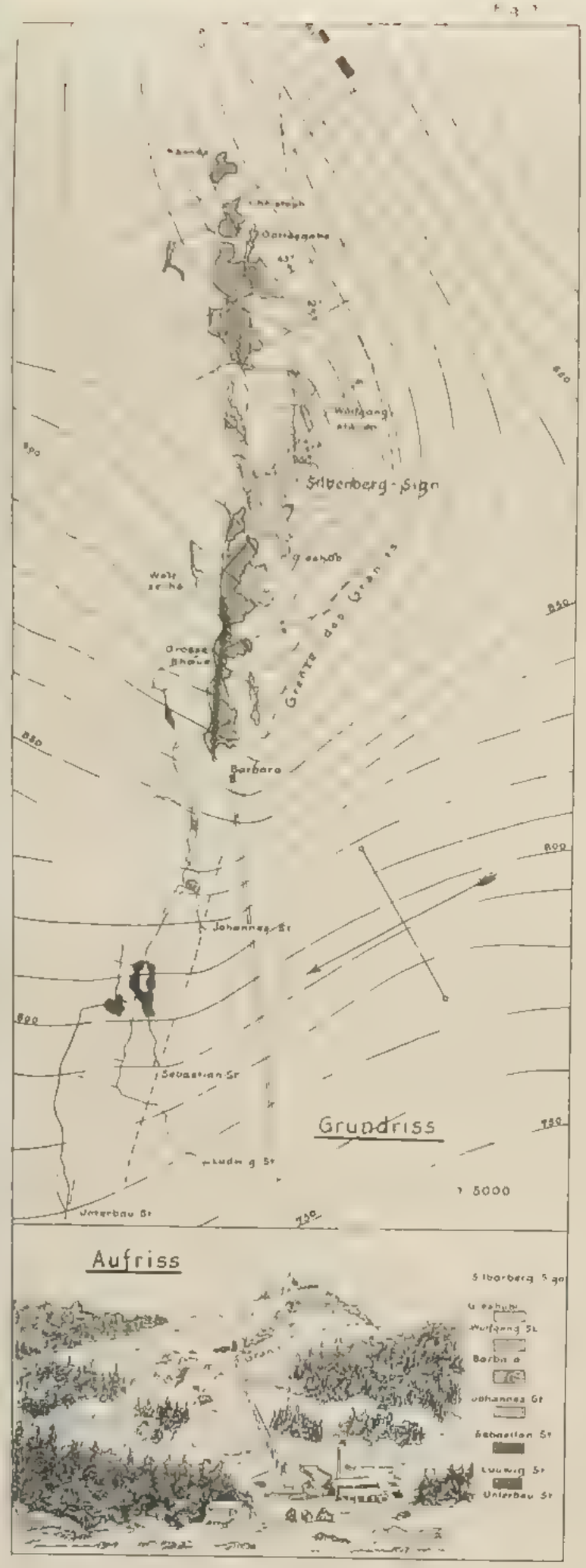
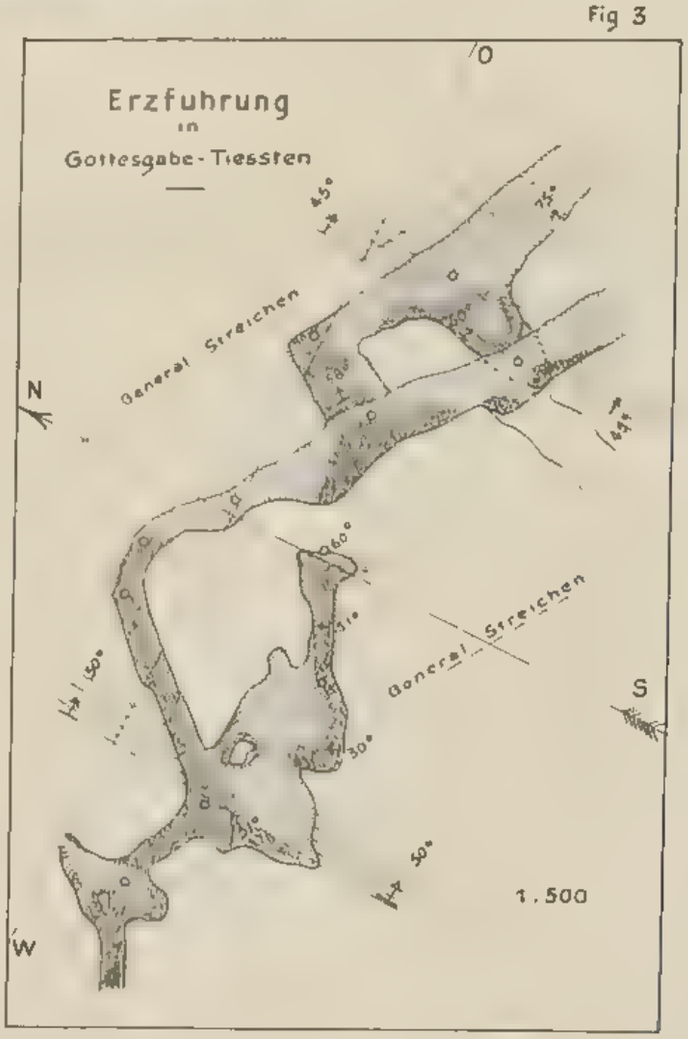


Fig 2

Fig 3



Das Generalstreichen der Felsschichten ist ca 120°, die Erze sind den selben annähernd parallel, jedoch ganz unregelmässig eingeschaltet u zeigen sich abhängig von Querklüften

Fig. 1.

Quarzlinsen in stark gefalteten Schichten.

Fig. 2.

Ebene Schichten mit Quarzlinsen.

Fig. 3.

Querspalten am Silberberggipfel.

Die

Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais.

Ein

Beitrag zur Entstehungsgeschichte der „Falbänder“

von

Ernst Weinschenk.

(Mit 4 Tafeln.)

Der Silberberg bei Bodenmais mit seinem seit Jahrhunderten abgebauten Erzlager bietet dem Mineralogen sowohl wie dem Geologen des Interessanten ungewöhnlich viel. Der Reichthum an Mineralien, wie sie hier mit dem Erze zusammenvorkommen, die petrographische Beschaffenheit der Cordierit- und Granatgneisse, in welchen die Erze eingelagert sind, und endlich die Lagerungsverhältnisse selbst, welche durch den Bergbau in weitestem Maasse aufgeschlossen sind, bieten eine solche Fülle des Interessanten, dass es wohl gerechtfertigt sein mag, einmal eine zusammenfassende Beschreibung des Ganzen zu wagen, und namentlich auch die zahlreichen Fragen, welche uns diese Lagerstätte in genetischer Beziehung vorlegt, einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen.

Gehört ja doch gerade der Typus von Erzlagerstätten, welcher am Silberberg ausgebildet ist, zu den heute am meisten umstrittenen, und die localen Verhältnisse erweisen sich, wie gleich hier betont werden mag, in Beziehung auf die Entstehung der Erzlagerstätte selbst so klar und durchsichtig, dass nach einem eingehenden Studium derselben ein Zweifel überhaupt nicht mehr möglich ist. Die sogenannten **Falbänder**, für welche die Lagerstätte am Silberberg ein hervorragendes Beispiel darstellt, — d. h. linsenförmige bis lagerartige, concordante Erzeinlagerungen innerhalb der etwas mit Erz imprägnirten Schiefer, — welchen die charakteristische Structur der Erzgänge, sowie deren Begleitung in Form einer Gangart völlig fehlt, wurden früher als ganz unzweifelhaft gleichalterige Bildungen mit den umgebenden Schichtgesteinen angesehen, also als Absätze aus dem Urmeer, das ja auch zur Bildung der Nebengesteine Anlass gegeben haben sollte.

Diese Falbänder bilden eine ausserordentlich weit verbreitete Gruppe von Erzlagerstätten, welche neben verschiedenen Kiesen, Schwefelkies, Magnetkies, Kupferkies in sehr wechselnden Verhältnissen, vor Allem Zinkblende und Bleiglanz, als wichtigste Erzmineralien aufweisen, und die bald mehr in Form kurz abgeschnittener Linsen, bald in lang ausgedehnten, eigentlichen Lagern vorkommen und an zahlreichen Orten schon früher zu bergbaulicher

Thätigkeit Veranlassung waren. Trotz des grossen Interesses, welches die Erzlagerstätte im Silberberg schon in Folge ihres bedeutenden Reichthumes an verschiedenen Mineralien, die z. Th. sonst zu den Seltenheiten gehören, darbieten musste, ist mit Ausnahme der übersichtlichen Zusammenstellung, welche Gümbel in seiner „Geognostischen Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges“ über dieses Vorkommen gibt, in der Literatur kaum etwas bekannt geworden, höchstens einige rein mineralogisch-krystallographische Untersuchungen, zu welchen das in so grosser Menge und vorzüglicher Beschaffenheit durch den Bergbau gelieferte Material willkommenen Anlass bot, zumal dasselbe in allen bedeutenderen mineralogischen Sammlungen verbreitet sein dürfte. Die geologischen und namentlich die petrographischen Verhältnisse aber, welche ein Licht auf die Beziehungen der Erzkörper zu ihren Nebengesteinen werfen könnten, sind seit den Aufnahmen Gümbels völlig unberücksichtigt geblieben, obgleich seit diesen grundlegenden Studien sich die Ansichten in vielen Beziehungen geklärt, ja völlig verändert haben, und auch in der modernen, mikroskopischen Forschung ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel bei solchen Untersuchungen geboten ist, dessen Wichtigkeit erst in den allerletzten Jahren mehr und mehr erkannt wird.

Ich selbst nahm schon mehrfach Gelegenheit[1]) auf das ungewöhnliche, wissenschaftliche Interesse hinzuweisen, welches das Falband des Silberberges darbietet, ohne indess auf die Einzelheiten näher eingehen zu können, welche, wie die Folge zeigen wird, gerade hier für die Auffassung des Ganzen am meisten ausschlaggebend sind. Wenn ich aber die Gelegenheit fand, die Verhältnisse dieser interessanten Erzlagerstätten von möglichst vielen Seiten zu beleuchten, und wenn das Material, welches diesen Untersuchungen zu Grunde liegt, ein so ungemein lehrreiches und umfangreiches ist, so bin ich dafür vor Allem Herrn Bergverwalter Gruber in Bodenmais zu innigstem Danke verpflichtet, welcher mir nicht nur die Grubenpläne und Profile zur Verfügung stellte, sondern mich auch allenthalben durch seine eingehenden Kenntnisse des Erzvorkommens selbst und durch ein äusserst zielbewusstes Aufsammeln von Arbeitsmaterial in der liebenswürdigsten Weise unterstützte.

[1]) E. Weinschenk, Ueber die Graphitlagerstätten der Umgebung von Passau und die Erzlagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. Glückauf 1898, Nr. 45. Geologisches aus dem bayerischen Walde. Sitzungsber. bayer. Akad. Wiss. 1899, 29, Heft 2. Der Silberberg bei Bodenmais. Zeitchr. prakt. Geol., 1900, März.

Allgemeine geologische Beschaffenheit.

Der geologische Aufbau des bayerischen Waldes zeichnet sich bei oberflächlicher Betrachtung im Grossen und Ganzen durch eine gewisse Monotonie aus, welche auch im Charakter der Landschaft mit ihrer ebenmässig welligen Configuration allenthalben zum Ausdruck kommt. Insbesondere der „innere Wald" ist, soweit die intensive Bewachsung desselben einen Einblick in die geologische Beschaffenheit gestattet, äusserst einförmig. Granit und Gneiss in ihren gegenseitigen Wechselbeziehungen setzen hier das Gebirge fast ausschliesslich zusammen. Und wenn auch der Granit in verschiedenen ausgebildeten Abänderungen sich findet, wenn er bald mehr porphyrartig, bald rein körnig struirt erscheint, wenn er hier massig, dort etwas schieferig ist, so trägt er doch den Charakter eines ächten Lagergranites an sich, dessen Typus überall ein durchaus gleichbleibender ist.

Was man dagegen im Sinne der Gümbel'schen Aufnahme als Gneiss bezeichnet, das bietet dem Petrographen schon etwas mehr Abwechselung, obschon auch dieses Gestein häufig genug über weitere Areale keine merkliche Aenderung zeigt. Die verschiedenen Varietäten der Gneisse, welche im Wald ausgeschieden worden sind, gehören, wie gewöhnlich, recht mannigfaltigen Gesteinsgruppen an, und wenn man heute noch allgemein in der Geologie die Ansicht vertreten findet, dass die ältesten Vertreter der Formation der krystallinischen Schiefer, die eigentliche Erstarrungskruste unserer Erde vielleicht in ihrer typischsten Entwickelung sich im bayerisch-böhmischen Waldgebirge darbiete, so hält diese Behauptung der exacten Forschung auch in diesem Gebiete nicht Stand, vielleicht in noch geringerem Maasse als dies an anderen, als weniger charakteristisch angesehenen Orten der Fall ist. Die Gneisse des bayerischen Waldes sind entweder schieferige Ausbildungsformen der Granite oder aber, und zwar weit vorherrschend, Contactgesteine, deren krystallinische Structur durchaus den Stempel einer späteren Bildung an sich trägt, und deren mineralische Zusammensetzung so wenig wie die Art ihres geologischen Vorkommens an ihrem contactmetamorphischen Ursprung Zweifel aufkommen lässt. Wenn auch in geologischer Beziehung eine gewisse Eintönigkeit vorhanden ist, so liegt doch in der eigenartigen Beschaffenheit der

Gneisse für den Petrographen ein Material vor, welches in hohem Maasse zu eingehenden Studien anregt. Auch die zahlreichen, oft so mineralreichen Pegmatite bieten des Interessanten und Anziehenden übergenug, sie sind eine fast unerschöpfliche Fundgrube ausgezeichneter Mineral- und Gesteinsstufen. In ganz besonderem Maasse aber sind es zwei Bildungen, welche unter den Vorkommnissen des Waldes das Interesse in erster Linie in Anspruch nehmen: die Kieslager innerhalb der Gneisse, welche ihre beste Entwickelung im Silberberg bei Bodenmais gefunden haben und die eigenartigen, dynamometamorphen Gebilde, welche den „Pfahl" begleiten, diesen mächtigen Quarzgang, welcher sich in fast gerader, nordwestlicher Richtung von Freyhung, nördlich von Passau, bis nach Schwarzenbach, nördlich von Regensburg, auf eine Erstreckung von über 150 km verfolgen lässt. Ueber dieses letztere Vorkommniss wird später einmal ausführlich berichtet werden; hier handelt es sich zunächst um die Erforschung der chemisch-geologischen Processe welche zur Entstehung der Kieslager Anlass gegeben haben, die in so hervorragender Ausbildung den Typus der Falbänder aufweisen.

Für das Studium der Wechselbeziehungen zwischen Granit und Gneiss bieten die Aufschlüsse am Silberberg das vorzüglichste Material, da die Erzeinlagerungen stets nahe der Grenze der beiden Gesteine innerhalb des Gneisses auftreten. Der durch die Röstanlagen auf den Flanken des Berges von Vegetation völlig entblösste Doppelgipfel des Silberberges, dessen Form zu dem Namen der „Bischofshaube" Anlass gab, gibt in seinen kahlen, zerfressenen Felsen schon am Tage eine ungewöhnlich reiche Gelegenheit zum Studium der Erscheinungsformen des Gneisses, während man sonst im Walde fast stets nur mächtige Trümmermassen als Bekrönung der Gipfel zu finden gewohnt ist und thatsächlich anstehendes Gestein nicht gerade häufig und nie in grösserer Ausdehnung auftritt.

Auch der directe Contact zwischen Granit und Gneiss ist hier am Tage in der Nähe des Einganges der „Barbara" vorzüglich aufgeschlossen. Man findet zunächst, dass der Granit, welcher am Fusse des Berges noch rein körnige Beschaffenheit hat, gegen den Contact zu als „Krystallgranit", d. h. porphyrisch ausgebildet erscheint. Schon an den Abhängen des Silberberges gegen Bodenmais zu liegen im Walde in grosser Zahl die Blöcke dieser granitischen Gesteine, die durch das Hervortreten zahlreicher, grosser, weisser Feldspathkrystalle wie gefleckt erscheinen. Der Erhaltungszustand derselben aber ist meistens ein sehr schlechter, und die Verwitterung ist ziemlich weit in das Innere der Gesteine vorgedrungen, welche gewöhnlich auch rostbraun gefärbt sind. Die granitischen Gesteine des Waldes neigen überhaupt sehr zur

Verwitterung und die Bildung bedeutender Ablagerungen von Granitgrus, welche das granitische Areal als Verwitterungsschicht bedecken, und die in zahlreichen Sandgruben aufgeschlossen sind, bieten dem aufnehmenden Geologen oft den einzigen Wegweiser in dem an Aufschlüssen frischer Gesteine so ausserordentlich armen Gebiete.

Die Beobachtung einer in den Mengenverhältnissen der einzelnen Gemengtheile mit dem Hauptgestein völlig übereinstimmenden, aber porphyrisch ausgebildeten Grenzzone des Granites kann man im bayerischen Walde an zahlreichen Stellen wiederholen, und diese Ausbildung ist geradezu charakteristisch für die hier auftretenden Granite, in welchen die sonst in granitischen Gebieten so gewöhnlichen Erscheinungen magmatischer Spaltung so gut wie ganz fehlen. So beobachtet man hier niemals irgendwie hervortretende chemische Modificationen des Magmas gegen die Grenze zu, es fehlen fast völlig die dunklen Putzen, welche sonst in Graniten so häufig sind, es fehlen aber auch die gangförmigen Vorkommnisse von Aplit und Lamprophyr, die sonst ein so bezeichnendes Gefolge granitischer Intrusionen bilden.

Die hier in Betracht kommenden Granite sind ächte Lagergranite, vermuthlich einer und derselben mächtigen Intrusivmasse angehörig, deren einzelne Theile geschieden sind durch mehr oder minder breite, parallele Schieferbänder, die bald allseitig von Granit umgrenzt in dem Massengestein zu schwimmen scheinen, bald wieder dieses vollständig abschneiden. Wie dies bei solchen Graniten gewöhnlich ist, lässt die Zusammensetzung des Erstarrungsgesteins keinen weitergehenden Wechsel erkennen, vorherrschend sind Zweiglimmergranite, aus welchem sich hin und wieder Biotitgranite entwickeln, die aber mit jenen die grösste Aehnlichkeit aufweisen. Die mannigfaltigen Uebergänge in kieselsäure- und alkaliärmere Gesteine, welche stockförmige Vorkommnisse von Granit oft in so hohem Maasse interessant machen, fehlen hier vollständig, ja selbst Uebergänge in die so nahe verwandten Amphibolgranite lassen sich nirgends nachweisen. Die Gesteine sind durchgehends in normaler Ausbildung von mittlerem Korn und haben, da der vorherrschende Orthoklas weiss erscheint, helle, höchstens grauliche oder gelbliche Farben. In den Grenzzonen beobachtet man öfters ausser der Entwickelung einer porphyrartigen Structur die Aufnahme von Cordierit oder Granat, welche in einzelnen Individuen als accessorische Gemengtheile eintreten, und die offenbar dem umgebenden „Gneiss“ entstammen.

Der Gneiss tritt in der typischsten Form der von Gümbel als Körnelgneiss oder speciell als Cordieritgneiss ausgeschiedenen Gesteinsgruppe auf, welche einen charakteristischen Horizont seiner „hercynischen Gneissformation“

darstellt. Das Gesammtbild, welches diese Gesteine bieten, zeichnet sich durch bunten Wechsel aus und einzelne derselben sind in Folge kräftiger Farbencontraste von hervorragend schönem Aussehen, so vor Allem dunkle, an mehrere Centimeter grossen Almandinkörnern hervorragend reiche Varietäten, ferner solche, in welchen der lebhaft blauviolette Cordierit in grösseren Individuen hervortritt, oder andere, deren Hauptgemengtheil ein spangrüner Orthoklas ist. Auch die Korngrösse ist weitgehendem Wechsel unterworfen, während aus den zuletzt genannten Abarten sich Stücke von Feldspath bis zu Handstückgrösse herausspalten lassen, haben andere die makroskopisch völlig dichte Structur der Hornfelse. In Folge eines grossen Reichthums an Biotit sind einzelne dieser Bildungen ganz dünnschieferig, andere, und zwar namentlich die von hornfelsartiger Beschaffenheit, lassen mit blossem Auge keine Spur von Schieferung und Schichtung erkennen. Aber noch viel hervortretender als alle diese Unterschiede und schon bei einer oberflächlichen Betrachtung der kahlen Felsen des Silberberges wie der allenthalben im Wald zerstreuten Gneissblöcke ist eine durch abwechselnde helle und dunkle Lagen hervorgebrachte Bänderstructur, welche um so deutlicher wird, je glimmerreicher einzelne Schichten sind, während man sie in den hornfelsartigen Bildungen völlig vermisst. Die dunkeln Lagen zeigen durch die parallele Anordnung der Biotitblättchen eine deutliche Schieferung, welche namentlich an den durch die Röstanlagen ausgenagten Felsen prächtig hervortritt, die aber meistens nur zu einer wenig vollkommenen Spaltbarkeit der Gesteine führt. Vielmehr brechen auch diese Gesteine sehr leicht quer zu der Schieferung durch; im Bruche beobachtet man dann häufig schwach seidenglänzende feinverfilzte Aggregate von Faserkiesel, welche hin und wieder die farbigen Mineralien ganz verdrängen, so dass weisse Sillimanitschiefer hervorgehen. Im Allgemeinen sind die glimmerreichen Lagen auch reich an grossen Individuen von Almandin, welche aber nur äusserst selten Krystallform und zwar 202 aufweisen, meist durchaus unregelmässig begrenzt sind, oder sie enthalten Cordierit, der aber nicht ebenso wie der Granat lebhaft aus dem Gestein hervorleuchtet, vielmehr im Allgemeinen mattgraulich-blau ist und daher vom Quarz nur schwer unterschieden werden kann. Spaltflächen von Feldspathen beobachtet man in diesen Bildungen nur selten, und der Biotit tritt im Allgemeinen in zusammenhängenden Membranen auf, welche eine Flaserstructur des Gesteines bedingen.

Ganz abweichend davon sind die Verhältnisse der lichten Bänder, die nach ihrer Structur und Zusammensetzung schon makroskopisch sich als granitische Gesteine zu erkennen geben, Quarz und Feldspath neben einem oder zwei Glimmermineralien setzen diese Lagen zusammen, in welchen ausser-

dem grössere lebhaft blau gefärbte oder auch in Pinit umgewandelte Krystalle von Cordierit oder Ikositetraëder von Granat verbreitet sind. Der Biotit bildet einzelne, meist sehr vollkommen umgrenzte Krystalle, welche richtungslos dem Gestein eingestreut sind und oft in grösserer Menge von pyramidalen Krystallen von Quarz durchlöchert werden, wie überhaupt der Quarz in diesen Gesteinen eine grosse Neigung zu krystallographischer Ausbildung deutlich erkennen lässt, so dass die gewöhnliche Structur die „structure granulitique“ ist. In anderen dieser Bänder ist die Structur mehr pegmatitartig, dann fehlt gewöhnlich der dunkle Glimmer und Muscovit ist oft sehr reichlich vorhanden. Endlich finden sich auch fast quarzfreie Lagen und Nester von Feldspath, ebensolche von Quarz mit Muscovit, wie überhaupt schliesslich an einzelnen Stellen fast jedes der in den Gesteinen vorhandenen Mineralien, namentlich der Biotit, der Cordierit oder der Granat in ungewöhnlich grossen Individuen Zusammenhäufungen bilden können.

Die Gesteine des Silberbergs und der diesem entsprechenden „Gneiss“zone des Waldes überhaupt sind in weitestgehendem Maasse gefaltet, wie man dies auch sonst häufig am Contact von Schiefern gegen Intrusivgesteine beobachtet, und die kahlen Felsen des Silberberges geben Gelegenheit, diese Faltungserscheinungen im Detail zu studiren, ebenso aber auch das gegenseitige Verhalten der dunklen und lichten Bänder, welche zusammen den Gneiss bilden. Ein eingehendes Studium der geologischen Erscheinungsform zeigt, dass es sich mit absoluter Sicherheit nicht um zwei gleichwerthige, in schichtenartigem Wechsel auftretende Gesteine handelt, sondern, dass vielmehr die lichten Bänder nur im Allgemeinen die Form concordanter Einlagerungen aufweisen, dass sie aber um so häufiger die dunkeln schieferigen Lagen quer durchbrechen, je mehr man sich der Grenze gegen den Granit nähert. Hier sind es bald grössere, bald kleinere Schollen der Schiefer, welche in dem lichten Gestein zu schwimmen scheinen, und in welche dasselbe auf zahllosen Adern und Klüften eindringt. Das Bild, welches der „Wald“ im Grossen darbietet, wiederholt sich hier in kleinerem Maassstabe auf das Vollkommenste, und das lichte Gestein ist nicht nur nach Structur und mineralischer Zusammensetzung, sondern in gleichem Maasse auch nach seinem geologischen Auftreten ein ächter Granit. Die Art der Verbindung der beiden Gesteine ist eine äusserst mannigfaltige, bald folgt der Granit allen Windungen und Verbiegungen der Schiefer in gleichmässigen, schmalen Bändern, bald bauchen sich diese sehr bedeutend, namentlich an den Sätteln und Mulden der Schiefer auf, um an den Schenkeln zu schmalen Schnüren zu werden. Bald sind es kleine, abgerissene Schieferfetzen, welche allenthalben von Granit umschlossen und injicirt werden, bald

grosse, namentlich im Streichen lang aushaltende Schollen, die im Granit eingebettet sind, und endlich tritt eine so innige Mischung von Schiefer- und Granitmaterial ein, dass die beiden Gesteine geradezu miteinander verschmelzen, wie ja überhaupt eine Aufnahme von Schiefermaterial durch den Granit durch die allenthalben in letzteren verbreiteten Krystalle von Cordierit und Granat überaus wahrscheinlich gemacht wird.

Der „Cordieritgneiss“ des bayerischen Waldes erweist sich somit schon makroskopisch als zusammengesetzt aus zwei verschiedenen Gesteinstypen: einem unter allen Umständen sehr feldspatharmen bis feldspathfreien, z. Th. hornfelsartigen, z. Th. schieferigen Contactgesteine und aus Apophysen der Granitmassive, welche das Liegende resp. das Hangende der Schiefer bilden. Diese Abzweigungen lösten, wie dies so häufig der Fall ist, einzelne Bestandtheile der Schiefer auf und nahmen bei der Erstarrung die „structure granulitique“ an. Kurzum, die typische Erscheinung, welche überall zu beobachten ist, wo schieferige Gesteine in ein Intrusivgestein „hineinblättern“, bedingt den Charakter dieser „Gneisse“; sie zeigen eine innige Durchtränkung ursprünglich sedimentärer Gesteine, die eine contactmetamorphische Umwandlung erfahren haben, mit dem noch schmelzflüssigen, granitischen Magma. Die verschiedene Intensität der Injection des granitischen Schmelzflusses, die wechselnde Resorption der Schiefer durch den Granit ergibt den abwechselungsreichen Habitus der Gesteine, welche ursprünglich wohl auch geschichtet und in verschiedenartig zusammengesetzten Lagen getrennt, doch nicht den schon beim ersten Anblick erstaunlichen Wechsel zeigten, den sie heute aufweisen.

Im Allgemeinen weist schon der makroskopische Habitus der Gesteine, zumal an den zerfressenen Felsen des Silberberges darauf hin, dass die beiden Gesteine, aus welchen sich der „Gneiss“ zusammensetzt, ihre Individualität gewahrt haben, und dass eine Einwanderung von Feldspath in den Schiefer ebenso wie eine Aufnahme von Schiefermaterial durch den Granit im Allgemeinen nur da stattfand, wo eine intensive Vermischung beider Gesteine zu beobachten ist, so dass man fast allenthalben die beiden Gesteine deutlich nebeneinander erkennen kann.

Die Gesteine des Silberberges sind durch grosse Härte und im Allgemeinen vollkommene Frische ausgezeichnet. Wo Feldspath vorhanden ist, zeigt er adularähnliche Beschaffenheit, die Glimmer, selbst der Biotit, haben einen hohen Grad von elastischer Biegsamkeit, und nur der Cordierit lässt in den granitischen, nicht aber in den schieferigen Lagen öfters die typische Umwandlung erkennen, welche man als Pinit bezeichnet hat. In hohem Maasse auffallend ist die Härte und Zähigkeit der hier auftretenden Gesteine, eine Erscheinung,

welche besonders in die Augen fällt, wenn man gewohnt ist, derartig stark dislocirte Gesteine, wie sie hier vorliegen, aus alpinen Gebieten zu untersuchen. Dort zeigt schon das äussere Verhalten der Gesteine die innere Zerrüttung und Zermalmung an, hier am Silberberg dagegen ist von einer Lockerung des Gefüges nicht das Geringste zu bemerken, die in feinste Falten gelegten Gesteine sind so compact und zähe, wie sie sonst unter ganz normalen Lagerungsverhältnissen nicht zu sein pflegen. Und ebenso wenig beobachtet man im Allgemeinen eine Andeutung von Parallelstructur in den Graniten und deren Apophysen, wie sie in jenem Gebiete zu den ständigsten Erscheinungen gehört. Nur ganz selten und ausnahmsweise trifft man zwischen den compacten Gesteinen schmale Schichten, welche völlig zertrümmert sind. Um das Gesammtbild der Gesteine des Silberberges zu vervollständigen, müssen noch die in gewissen Horizonten und zwar meist in der Nachbarschaft der Erzlinsen in grosser Menge auftretenden Quarzanreicherungen von meist ziemlich geringen Dimensionen, kaum über 1 m in der Länge, erwähnt werden, welche im Allgemeinen gleichfalls linsenähnliche Formen aufweisen und oft in solcher Menge vorhanden sind, dass die Felswände wie geflammt erscheinen. Sie sind gewöhnlich nur von derbem, weissem, fettglänzendem Quarz erfüllt, in anderen Fällen tritt neben dem Quarz Muskovit hervor, öfters kommt etwas Orthoklas hinzu und schliesslich ist eine scharfe Grenze dieser Quarzknauern gegenüber den Pegmatiten ebenso wenig vorhanden, wie zwischen diesen und den Apophysen des Granites selbst, welche sich zwischen die Schiefer eingepresst haben. Von Quarz erfüllte grössere Klüfte sind selten, doch findet man kleine Quarzadern und Trümmer als Verbindung zwischen den linsenförmigen Aggregaten desselben Minerales. Dagegen sind mehrere normale, pegmatitische Gänge auch in den Schiefern nachgewiesen, von welchen vor Allem einer von Interesse ist, der unterhalb des Silberberggipfels aufsetzend durch seinen hohen Gehalt an polarmagnetischem Magneteisen bei vollkommen schriftgranitischer Structur auffällt.

Bemerkenswerth ist die Erscheinung, dass die mannigfaltigen Stauchungserscheinungen, welche die Schiefergesteine des Silberberges erkennen lassen, von Schicht zu Schicht ganz ausserordentlich wechselnde sind, Lagen, welche in enge, oft überhängende Falten gelegt sind, wechseln mit solchen, die nur schwache Faltung aufweisen, und in nächster Nachbarschaft derselben trifft man fast geradlinig verlaufende Lagen. Der weitgehende Wechsel in der ursprünglichen Zusammensetzung dieser Gesteine spricht sich eben auch in ihrer verschiedenen Widerstandsfähigkeit gegenüber den faltenden Processen aus. Während im Allgemeinen die glimmerreichsten Lagen die intensivste Faltung erlitten haben, erscheinen die eigentlichen Hornfelse äusserlich wenigstens

ziemlich ebenschichtig. Dann beobachtet man, dass in den am weitesten gefalteten Lagen die Quarzlinsen in besonderer Massenhaftigkeit an Sätteln und Mulden sich häufen und dort meist auch ihre grösste Mächtigkeit erreichen. Aber auch weniger gefalteten Lagen fehlen sie nicht und schliesslich ergibt sich aus dem Vorhandensein derselben zwischen den ebenen Schichten der hornfelsartigen Bildungen, dass diese aus dem allgemeinen Stauchungsprocess nicht so unberührt hervorgegangen sind, wie es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein hat; auch sie sind dabei etwas aufgestaut worden.

Die ganze Art der Ausbildung der Gesteine des Silberberges zeigt in einer geradezu klassischen Art und Weise, wie ein und derselbe Process der Faltung verschiedenartige Gesteine in durchaus verschiedener Weise beeinflusst, wie die Schichten im Stande sind, unter der Wirkung eines seitlichen Druckes sich gegeneinander und übereinander zu verschieben. Man sieht, wie einzelne Lagen eine Art Widerlager bilden, während andere daneben wie Papier zusammengefaltet werden, wie in den schieferigen Gesteinen sich hauptsächlich an den Fugen der Schichten schwächere Stellen ausbilden, die einer späteren Bildung den Eintritt erleichtern, wie in anderen Fällen durch blosse Aufstauung linsenförmige Hohlräume sich bilden, wie endlich in richtungslosen Gesteinen an Stelle dieser Erscheinungen die Gänge treten. Kurzum, die Erscheinungsweise der „Cordieritgneisse“ des bayerischen Waldes bildet nicht nur in Beziehung auf die Entstehung dieser Gesteine selbst des Anziehenden genug, man kann aus einem eingehenden Studium derselben auch zahlreiche Erfahrungen sammeln, welche für die Erkenntniss der Lagerstätten überhaupt von Nutzen sind. Die Mannigfaltigkeit der Gesteine ist damit nicht erschöpft, in untergeordneter Weise trifft man noch wenige, schmale Lagen von Gabbro-ähnlicher Zusammensetzung, z. Th. den früher beschriebenen Bojiten ähnlich, z. Th. sehr grobkörnig, und endlich wurde auch eine schmale Lage von normalem, völlig frischem Diabas beobachtet.

Zu all' diesen mannigfaltigen Bildungen treten nun noch die Erzkörper hinzu, die an sich schon ziemlich wechselnd zusammengesetzt, auch die mineralische Zusammensetzung und Structur der umgebenden Gesteine in weitestgehendem Maasse beeinflussen.

Ueber die Form und die Lagerungsverhältnisse der Erzkörper im Silberberg wurde im Vorhergehenden von K. Gruber eingehend berichtet, ich kann hier also auf dessen ausführliche Darstellung verweisen, zumal dieselbe sehr viel Aehnlichkeit in jeder Beziehung mit den Anreicherungen von Quarz aufweist, von welchen sie aber die viel bedeutenderen Dimensionen unterscheiden. Ich möchte hier nur betonen, dass sich fast an jeder Erzeinlagerung ein

charakteristischer Unterschied zwischen dem Hangenden und dem Liegenden erkennen lässt, deutlich bis sehr vollkommen schieferige oder grobkörnige und bruchige Gesteine auf der einen, zähe, compacte Bildungen auf der anderen Seite trifft man ungewöhnlich häufig; auch zwischen den injicirten Granitbändern und den Schiefern, wie in dem Profil Fig. 1, von Unterried, sind nicht selten Erzlager eingeschaltet, welche dagegen an der Grenze der Granitmassivs selbst zu fehlen scheinen. Die Erscheinung, dass das Auftreten der Erzlager abhängig ist von der Berührungsfläche sehr verschieden struirter Gesteine, gibt eine Erklärung für die Beobachtung, dass, abgesehen von Unregelmässigkeiten im Einzelnen, die Erzlinsen sich im Grossen und Ganzen zu lagerartigen Zügen anordnen, deren gleichbleibender Horizont eben im Allgemeinen einer solchen Schichtgrenze entspricht, während die unregelmässige Form derselben, wie dies im Obigen K. Gruber an einem Beispiel erläutert, mit der gerade an solchen Stellen besonders unregelmässigen Grenzfläche der beiden Lagen in directem Zusammenhang steht.

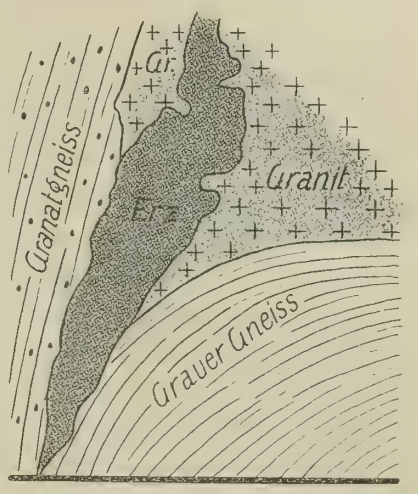


Fig. 1.

Von den an zahlreichen Punkten des Waldes nachgewiesenen, analogen Einlagerungen, welche im Streichen der Schichten gegen Osten zu auf weitere Entfernung hin erzführend sind, und deren äusserste Ausläufer noch bis zum Rachel verfolgt werden können, haben sich nur die Vorkommnisse des Silberberges selbst als abbauwürdig erwiesen. Da in diesem Streichen aber der Gesteinscharakter durchaus gleichbleibend ist, gilt Alles, was für die Form der Lagerstätte am Silberberg gesagt wurde, auch für diese untergeordneten Vorkommnisse, ebenso wie für dasjenige bei Unterried, nordwestlich von Bodenmais, wo dieselben petrographischen Verhältnisse vorhanden sind.

Es ist nun von ganz besonderem Interesse, zu sehen, wie sich diese scheinbar so constante Form der Einlagerungen ändert, sobald die Beschaffenheit des die Lagerstätte umschliessenden Gesteines eine andere wird. Am besten illustrirt wird dies durch das neuerdings wieder aufgeschlossene Vorkommen bei Lam, nördlich von Bodenmais, welches der Glimmerschiefer- resp. Phyllitzone Gümbel's eingelagert ist. Dasselbe ist verhältnissmässig weit von der Grenze des Granites entfernt, von einer granitischen Injection sind keine Spuren mehr vorhanden, und die krystallinische Umwandlung der hier sehr dünnschieferigen

Glimmerschiefer- bis Phyllit-ähnlichen Gesteine ist im Allgemeinen weniger ausgeprägt. Das Erz, in den wichtigsten Bestandtheilen übereinstimmend mit demjenigen des Silberberges, jedoch mit vorherrschendem Schwefelkies, zeigt hier eine durchaus abweichende Form des Auftretens. Zwar trifft man es auch hier durchaus lagerartig und so gut wie ausschliesslich concordant zu den Schiefern eingelagert. An Stelle der unregelmässigen, rasch auskeilenden Linsen sind aber etwa ebenso mächtige anhaltende Lager getreten, welche in ihrer ganzen, oft recht bedeutenden Längenerstreckung ziemlich die gleiche Mächtigkeit behalten. Diese Lager bestehen aber nicht aus den compacten Kiesmassen, welche die Einlagerungen am Silberberg so wohl charakterisiren, sondern sie bestehen aus einer Reihe erzarmer und erzreicherer Bänder, welche miteinander abwechseln. Jedes dieser Bänder zeigt noch einmal dieselbe Structur im Kleinen und schliesslich besteht das Ganze aus dünnsten Schieferlagen, welche mit ebenso dünnen Erzlagen abwechseln, welch' letztere sich allen Verbiegungen der mannigfach gefalteten Schiefer anschliessen, nur selten quer zur Schichtung gehen und sich in einzelnen Lagen in grösserer Anzahl zusammenschaaren. In dem dünnschieferigen Gestein sind eben stets die Schichtenfugen die Stellen leichtesten Zuganges, auf welchen die Erze zur Ablagerung gekommen sind. Inwieweit die früher abgebauten Erzgänge der Fürstenzeche im Buchet zwischen Lam und Lohberg mit diesen Erzlagerstätten in Verbindung stehen, ist heutzutage nicht mehr festzustellen, da die alten Baue dort zerfallen sind, die Mineralcombinationen auf den Gängen selbst, welche meist in sehr harten, nicht schieferigen, hornfelsähnlichen Gesteinen aufsetzen, ist von jener der hier in Frage kommenden Lagerstätten jedenfalls weit verschieden, indem an der Fürstenzeche eine ächte Gangformation auftritt, charakterisirt vorherrschend durch die Paragenesis von silberhaltigem Bleiglanz mit Flussspath, welch' letzterer in unseren Erzlagern nur ein äusserst seltener Gast ist. Soweit die auf den Halden aufgelesenen Gangstufen zeigen, ist die Gangstructur eine sehr ausgeprägte, sobald die Gänge aber in etwas schieferige Gesteine übersetzen, erscheinen diese von dem Gang aus nach beiden Seiten aufgeblättert, und Magnetkies, Schwefelkies und Zinkblende sind dort auf den Schichtenfugen eingedrungen.

Nach dieser kurzen Skizzirung einiger benachbarter Erzvorkommnisse von untergeordneter Bedeutung kehren wir wieder zu der Lagerstätte des Silberberges selbst zurück. Wie aus der von K. Gruber gegebenen Darstellung ihrer Erscheinungsform hervorgeht, zeigen die Erzkörper im Silberberg in charakteristischer Weise die Ausbildung der sogenannten Falbänder, welche bald aus Aneinanderreihungen von Erzlinsen bestehen, bald aber, wie das von

dem Vorkommen bei Lam beschrieben wurde, aus Schaaren winziger, aber lang aushaltender Erzbänder bestehen.

Die Unregelmässigkeit der Vertheilung, die Nachbarschaft grösserer Massen von Erstarrungsgesteinen und schliesslich das Uebergehen der Lager in eigentliche Gänge sind eine bezeichnende Erscheinung für diese Gruppe der Erzlagerstätten, welche sich an allen eingehender studirten Vorkommnissen dieser Art wiederholt. Die Schilderungen, welche v. Elterlein von dem Erzlager am Schneeberg im Passeyer gibt, die Beschreibung der Sulitjelmagruben durch Stelzner, Vogt's Untersuchungen an den Falbändern von Kongsberg etc., geben durchaus dieselben Leitmotive, welche eben den Charakter der Falbänder bezeichnen.

Erzführung und Erzgehalt ist am Silberberg sehr wechselnd. Meist ist Magnetkies das herrschende Erz, neben dem an zweiter Stelle Schwefelkies hervortritt, der indess auch manchmal bedeutend vorherrscht oder fast ausschliesslich vorhanden ist. Bleiglanz und Zinkblende sind, im Gegensatz zu dem nahe verwandten Vorkommniss des Schneeberges in Tirol, unter den gegenwärtig geförderten Erzen stets sehr untergeordnet; ersterer ist sehr silberhaltig und scheint früher in bedeutenderer Menge vorgekommen zu sein, da doch wohl der Name Silberberg auf seinen Silbergehalt zurückzuführen ist; letztere ist sehr eisenreich und daher stets schwarzbraun bis rein schwarz gefärbt und oft metallähnlich glänzend. Der Bleiglanz findet sich in Putzen innerhalb der Kiese, die öfters grössere Haufwerke bilden und mit der Hand ausgelesen werden können; die Zinkblende trifft man sowohl zwischen den Erzen selbst in späthigen Partien, besonders häufig aber bildet sie in körniger Ausbildung schmale Bänder, welche fast stets die Grenzen der Linsen gegen den Gneiss begleiten und diese besonders scharf hervortreten lassen; an der Grenze gegen feldspathreiche Gesteine ist die Zinkblende stets in hohem Maasse mit Zinkspinell gemischt. In diesem Zinkblendesalband ist entschieden eine Andeutung von bilateral symmetrischem Aufbau gegeben. Auch die Gesteinseinschlüsse, welche im Erz vorhanden sind, werden gewöhnlich von einem schmalen, schwarzen Saum von Zinkblende und Zinkspinell umrandet und bringen so manchmal den Eindruck ächter Cocardenerze hervor.

Von sulfidischen Erzen ist ferner ständig Kupferkies vorhanden, welcher meist als letztes Cäment zwischen den übrigen Erzen auftritt. Oxydische Erze sind ziemlich selten; stellenweise findet sich etwas Magneteisen, in ziemlich allgemeiner Verbreitung, aber feiner Vertheilung Titaneisen und Rutil. Besonderes Interesse erweckt das Vorkommen von Zinnerz, welches in

prismatischen, theils stark gerieften, theils scharf umgrenzten, schwarzen Krystallen nesterweise in den sulfidischen Erzen eingebettet ist.

Die Erze bilden gewöhnlich compacte Massen, in welchen die für die Erzgänge so charakteristischen Krystalldrusen ebenso fehlen, wie die Gangart, welche man in diesen nie vermisst. Dabei sind sie aber häufig durch nichtmetallische Mineralien in hohem Maasse verunreinigt, oft so, dass diese letzteren überwiegen. Aber das Auftreten und die Ausbildung dieser Mineralien einestheils, die Paragenesis derselben anderntheils sind derart, dass man sie nicht mit der sogenannten Gangart der Erzgänge vergleichen kann. Die Begleitmineralien der Erze in der Lagerstätte des Silberberges finden sich niemals in zusammenhängenden Partien, welche, wie dies für eine Gangart in allen Fällen so charakteristisch ist, eine gewisse selbständige Rolle neben den Erzen spielen oder stellenweise dieselben ganz zu vertreten im Stande sind, sondern man beobachtet vielmehr neben Bruchstücken des Nebengesteines, wie sie ja auf Gängen auch auftreten können, nur einzelne Krystalle und Bruchstücke von solchen, welche im Erz schwimmen und sehr häufig oberflächlich stark durch das Erz modificirt sind.

In dieser Weise trifft man als häufigstes Mineral den Quarz, dann Cordierit, Oligoklas, Orthoklas, Biotit, Hypersthen, Andalusit und endlich den Zinkspinell, insgesammt Mineralien, die auch als Gemengtheile des Gneisses auftreten, in welchem die Erzlinsen eingebettet sind, jedenfalls aber durchaus keine Paragenesis irgend einer bekannten Gangformation.

Während nun diese Mineralien in dem Schichtgestein ausschliesslich in Form körniger Aggregate ohne Andeutung von Krystallform vorhanden sind, beobachtet man, dass sie im vorherrschenden Erz insgesammt mehr oder minder deutliche Krystalle bilden, welche allerdings nur selten glatte Flächen und scharfe Kanten aufweisen, sondern etwa nach Art der in contactmetamorphen Kalken eingewachsenen Silicate gerundet und stark corrodirt sind. Namentlich der Quarz zeigt diese Ausbildung in hervorragend charakteristischer Weise. Die einzelnen Krystalle dieses Minerales, welche im Erz eingebettet liegen, haben alle Eigenthümlichkeiten der Quarze in den Quarzporphyren, abgesehen von der oft ziemlich bedeutenderen Grösse der am Silberberg beobachteten Vorkommnisse. Oefters fehlen die Flächen des Prismas völlig und die Krystalle haben den bipyramidalen Habitus der pyrogenen Quarze, in anderen Fällen sind sie kurz prismatisch mit beiderseitiger pyramidaler Endigung; Kanten und Ecken sind stark gerundet und die Flächen zeigen in grosser Zahl runde, schüsselartige Vertiefungen, in welche das Erz in Form glänzender Tröpfchen eingedrungen ist. Die übrigen Mineralien erscheinen bei gleicher Oberflächen-

beschaffenheit stets äusserlich schwarz, eine im höchsten Grade charakteristische Erscheinung an all diesen Krystallen, welche darauf zurückzuführen ist, dass die oberflächliche Schicht derselben massenhaft Einschlüsse von Erzen aufweist.

Die Mengenverhältnisse der Erze untereinander sind, wie schon bemerkt, äusserst wechselnd, und dasselbe gilt für das Auftreten der Begleitmineralien. In einzelnen Vorkommnissen trifft man ausser wenigen Quarzkrystallen kaum irgend welche deutlich hervortretende, nicht metallische Beimengungen, andere sind geradezu Breccien von Krystallen der Nebengemengtheile und von Bruchstücken derselben, welche durch ein Bindemittel von Erz verkittet werden. Hin und wieder findet man nesterartige Anhäufungen einiger dieser Beimengungen, so namentlich von Hypersthen oder Zinkspinell, welche dann in ungemein grosser Menge vorkommen können, um nach Abbau des Nestes viele Jahre lang kaum mehr als in Spuren gefunden zu werden; dasselbe gilt auch vom Zinnerz.

Die Grenze der Erzlinsen gegen das Nebengestein ist stets eine scharfe, von Uebergängen kann keine Rede sein, wenn auch das Nebengestein hin und wieder stark mit Erz durchtrümmert erscheint. Der eigentliche Erzkörper mit seinen gerundeten Beimengungen grenzt scharf an den normalen Gneiss mit accessorischem Erz an und ist von demselben zumeist auf allen Seiten durch einen schmalen Saum von schwarzer Zinkblende und Zinkspinell getrennt, auf welchen gegen die Erzmasse zu häufig sehr grobkörnige, späthige Partien von reinem Magnetkies und dann das Gemenge der übrigen Erze folgen. Gegen den Gneiss schliesst sich oft an das Zinkblendeband eine schmale Zone einer grünlichen, völlig amorph erscheinenden Substanz an, welche wiederum scharf von dem normalen Gneiss abschneidet, oder aber ein körniges Aggregat von Zinkspinell bildet das äusserste Salband.

Es setzen nun im Kleinen ausserordentlich häufig, sehr selten in grösserem Maassstabe in das Nebengestein, besonders wenn dies ein Hornfels oder Granit ist, Abzweigungen des Erzes hinein, welche den Charakter von Adern und Gängen darbieten und in beliebiger Richtung zum Streichen und Fallen der Schichten verlaufen. Solche Adern zeigen nicht selten ein ähnliches dunkles Salband wie die Erzkörper selbst, welches aus Zinkblende und Zinkspinell besteht, oder das letztere Mineral ersetzt die Erze eines solchen schwachen Trumes vollständig. Sehr erklärlich ist, dass die Gangnatur namentlich dort gut ausgebildet ist, wo es sich um die nicht schieferigen Hornfelse handelt, während solche Abzweigungen in den schieferigen mehr den Habitus von Lagern annehmen. In gröber körnigen Gesteinen besonders beobachtet man, dass das ganze Gestein in seinem innersten Gefüge erschüttert ist, und alle Risse und Sprünge von feinen Erz-

adern erfüllt werden, mit welchen diese Gesteine völlig imprägnirt erscheinen. Besonders instructiv sind die Verhältnisse, wenn solche Abzweigungen auf die oben beschriebenen, zwischen den Gneissen eingeschobenen Quarzaggregate treffen, indem sie dieselben ganz ebenso wie die Gneisse selbst durchbrechen und in der mannigfaltigsten Weise zertrümmern. So sieht man öfters in zertrümmerten und injicirten Quarzlinsen, wie die Erze in Form von Gängen von mehreren Seiten hereindringen, wie sie sich in der Mitte vereinigen und nun in grosser Menge kleine, scharfeckige Bruchstücke von Quarz umschliessen. Im weiteren Fortschreiten wird das Erz mächtiger, die Quarze verlieren mehr und mehr ihren Bruchstückcharakter, und wenn endlich das Erz völlig herrschend geworden ist, dann sieht man an Stelle der eckigen Bruchstücke nur noch rundliche Krystalle von Quarz mit Einbuchtungen etc. in der Erzmasse eingebettet.

Wenn unter den Erzen der Schwefelkies vorherrscht, so zeigen diese bei der Verwitterung ein eigenthümliches Verhalten. Bei ganz kurzem Lagern am Tage nehmen diese ursprünglich völlig gleichmässig compacten Bildungen ein Aussehen an, das man am besten mit demjenigen von wurmstichigem Holz vergleicht. Kleine, kreisrunde Löcher, von einer lockeren, schwarzen, vitriolischen Masse erfüllt, treten in grosser Anzahl auf und von diesen aus geht dann auch die Verwitterung des Schwefelkieses in ungewöhnlich rascher Weise vor sich. Die derben Massen des Schwefelkieses ebenso wie die hin und wieder in grösserer Menge vorkommenden und dann meist in Kupferkies eingebetteten Krystalle desselben sind in Folge dieser eigenthümlichen Beschaffenheit viel weniger widerstandsfähig als der sonst so vergängliche Magnetkies, und selbst durch sorgsamste Aufbewahrung in Sammlungen können einzelne Schwefelkiesstufen des Silberberges auf längere Zeit vor der fortschreitenden Verwitterung nicht geschützt werden. Man hat dieses eigenthümliche Verhalten auf eine Beimengung von Speerkies zurückzuführen versucht, indess ohne einen stichhaltigen Beweis dafür zu finden, vielmehr scheinen sehr kleine, aber zahlreiche von dem Erz umschlossene Individuen der nicht metallischen Mineralien, die von einer weniger compacten Erzlage umgeben sind, den Grund zu dieser Erscheinung abzugeben.

Auch im völlig unverritzten Gebirge stellen sich ähnliche Erscheinungen ein und in verschiedenen Linsen hat man schon im frischen Anbruch runde Löcher von ziemlicher Grösse innerhalb des compacten Erzes gefunden, welche von einer lockeren, schwarzen Masse von Eisensulfid erfüllt und nicht selten auch von Zeolithen ausgekleidet waren. In neuerer Zeit endlich hat man in den tiefsten Horizonten frische Erze von eigentlich schlackiger Beschaffenheit aufgedeckt, welche in grossen Massen einbrechen, und durch und durch von

runden Löchern durchsetzt werden, deren Grösse innerhalb enger Grenzen wechselt, und die in Folge dessen die Beschaffenheit einer kleinblasigen Schlacke haben.

Die Gesammtheit der Erscheinungen, welche eine aufmerksame Beobachtung der geologischen Verhältnisse des Silberberges zu erkennen gestattet, zeigt in Kürze folgendes Bild: Ein Schichtencomplex von ziemlich wechselnder Zusammensetzung wurde von granitischen Massen durchbrochen; das schieferige Dach des Lakkolithen blätterte in den Granit hinein, und innerhalb der im Zusammenhang mit der vulacnischen Thätigkeit gestauchten und gefalteten Schiefer wurden alle Hohlräume von der granitischen Schmelzmasse erfüllt, welche vorzugsweise parallel zu den Schichtenfugen eindrangen. Dann kamen Pegmatite, welche mit dem Nachlassen der vulcanischen Energie der Bildung von Quarzaggregaten Platz machten. Erst nach diesen kamen die Erze, denn sie durchsetzen in einem Netzwerk von Adern noch die Quarzlinsen. Schliesslich entstanden nach den Erzen noch untergeordnete Gangfüllungen von Spessartin. Von den Kluftsystemen, welche theils versteckt, theils als offene Klüfte oder Verwerfungen den Berg durchsetzen, sind einige sicher älter, andere wieder entschieden jünger als die Erze, welche von diesen letzteren abgeschnitten und verworfen werden. Eine Ausfüllung dieser sogenannten „faulen Ruscheln“ durch Zerreibungsmaterial von Kies- und Nebengestein ist dann das gewöhnliche, öfters ist es dort auch zur Neubildung von Schwefelkieskrystallen gekommen.

Das, was unter diesen Beobachtungen vor allem ins Gewicht fällt, nämlich, dass die Erze sicher jünger sind, als die sie umgebenden Gesteine, lässt sich zwar schon durch zahlreiche Beobachtungen ihrer äusseren Erscheinungsform mit ziemlicher Sicherheit feststellen, doch ergeben erst die mikroskopisch-petrographischen Untersuchungen hier wie in zahlreichen anderen Fällen unwiderlegliche Beweise für die Richtigkeit dieser Behauptung.

Mikroskopisch-petrographische Beschaffenheit.

Der makroskopische Habitus der Gesteine des Silberberges steht mit seiner geologischen Erscheinungsform und dem Auftreten der Erze so sehr in directer Wechselbeziehung, dass derselbe bei der geologischen Charakterisirung des ganzen Vorkommens näher präcisirt werden musste. Die mikroskopischen Verhältnisse geben nun zwar in noch viel höherem Maasse Anhaltspunkte für die Deutung der Entstehung unserer Erzlagerstätte; die hier hauptsächlich in die Wagschale fallenden Erscheinungen aber sind durchaus verschieden und meist auch ohne directen Zusammenhang mit der makroskopischen Beschaffenheit der Gesteine, so dass die Untersuchung derselben an Ort und Stelle ihrer Lagerung und diejenige im Dünnschliff je eine Reihe von Beweisen bietet, welche äusserlich scheinbar keinen Zusammenhang untereinander aufweisen, die sich aber in der Weise zu einer Einheit ergänzen, dass das, was die makroskopische Forschung einigermaassen wahrscheinlich machen konnte, durch die mikroskopischen Studien geradezu zur Gewissheit wird.

Die mikroskopischen Untersuchungen lassen zunächst mit unzweifelhafter Sicherheit hervortreten, dass zwischen dem Material der schieferigen Gesteine und demjenigen der dazwischen eingedrungenen granitischen Masse ein tiefgreifender Unterschied vorhanden ist, und dass vor Allem jene zwar in ihrer ganzen Zusammensetzung eine durchaus krystallinische Structur aufweisen, dass diese Structur aber nicht als primäre Eigenschaft der Gesteine angesehen werden darf, sondern dass sie erst nach mannigfaltigen Umformungen der Gesteine als etwas Secundäres hinzugekommen ist. Die mikroskopischen Verhältnisse der im vorliegenden Gebiete auftretenden Gesteine sind so vollständig klar und einwandfrei, dass es im höchsten Grade merkwürdig erscheint, dass gerade diese Gebilde so lange in der Geologie eine Rolle spielen konnten, welche mit ihrer thatsächlichen Beschaffenheit in directem Gegensatze steht.

In allen für die Auffassung der chemisch-geologischen Verhältnisse ins Gewicht fallenden Erscheinungen herrscht vollkommene Uebereinstimmung unter den Gneissen, welche in dem ganzen weiteren Gebiete auftreten, die auch insgesammt von Gümbel als Cordieritgneisse eingereiht wurden. Und ebenso sind die Veränderungen derselben in der Umgebung der Erzeinlagerungen

durchaus gleichbleibende Erscheinungen. Wenn auch die am Silberberg selbst gesammelten Gesteine den grössten Wechsel in ihrer Beschaffenheit aufweisen, wenn auch so mannigfaltige und verschiedenartige Bildungen, wie sie hier vorhanden sind, in dem mir bekannten Theile des bayerischen Waldes wenigstens nicht mehr vorkommen, so muss dies vielmehr dem weit umfangreicheren und ausgedehnteren Aufschluss der Lagerstätte am Silberberg zugeschrieben werden, als sonstigen, vielleicht principiellen Unterschieden. Unter den Gesteinen vom rothen Koth z. B. herrschen besonders die Granatgneisse vor, in jenen von Unterried sind glimmerreiche, dünnschichtige vorhanden, welche sehr wenig mit Granit injicirt sind, während wieder am Silberberg stark injicirte Cordieritgneisse die Hauptmasse der Gesteine darstellen. Aber diese Unterschiede sind nicht wesentlich; in den maassgebenden Erscheinungen sind all' diese Bildungen vollständig gleich, und das Unterscheidende, welches äusserlich so stark hervortritt, verliert sich mehr und mehr bei einem eingehenden Studium unter dem Mikroskop. Abgesehen von Einzelheiten, erscheint dann der ganze Gesteinscomplex als äusserst einförmig, so wechselvoll seine Beschaffenheit auch bei oberflächlicher Beobachtung zu sein schien.

Da nun die mikroskopischen Einzelheiten in makroskopisch recht abweichend erscheinenden Gesteinen oft völlige Uebereinstimmung zeigen, und das Unterscheidende und genetisch Wichtige, welche das Studium der Dünnschliffe nachzuweisen gestattet, in der äusseren Erscheinungsform der Gesteine meist gar keinen oder nur sehr wenig Ausdruck findet, kann hier von einer Wiederholung der äusseren Charakteristik der Gesteine im Zusammenhalt mit ihren mikroskopischen Eigenschaften Umgang genommen werden, soweit nicht ganz besondere Verhältnisse eintreten, welche im Obigen noch nicht hinreichend präcisirt worden sind.

Structur und Zusammensetzung der Gesteine erweisen sich auch u. d. M. als ziemlich wechselnd, was aber vor Allem auch bei der Betrachtung der Dünnschliffe in die Augen fällt, ist der fast vollständige Mangel einer Trümmerstructur, welche man in so stark gefalteten und gefältelten Schichten doch vor Allem erwarten sollte. Selbst die in zahllose Falten zusammengedrückten glimmerreichen Varietäten, deren intensive Zusammenschiebung namentlich auf der Verwitterungsfläche deutlich hervortritt, sind u. d. M. vollständig frei von jeder Kataklase. Die mikroskopische Beschaffenheit solcher Gesteine zeigen in besonders charakteristischer Weise die vier Figuren auf Tafel III, welche nach Gesteinen des Silberberges und von Unterried angefertigt sind. Die äusserlich aus papierdünnen Lagen bestehenden Gesteine erweisen sich u. d. M. als ziemlich grobkörnige Aggregate von Cordierit

und Quarz mit sehr wenig Feldspath; die einzelnen Individuen des Cordierites z. B. sind so gross, dass ein einzelnes Korn selbst bei schwächster Vergrösserung nicht selten weit über das Gesichtsfeld hinaus einheitlich auslöscht, was bei dem äusseren Habitus des Gesteines in hohem Maasse merkwürdig erscheint. Diese grösseren Individuen von Cordierit und Quarz sind erfüllt von Einschlüssen von Sillimanit, Biotit, Titaneisen und Zircon, oft in solchem Maasse, dass selbst in sehr dünnen Schliffen das Hauptindividuum kaum mehr durchschimmert. Namentlich im polarisirten Licht ist die Erscheinung deutlich, wie in Fig. 1 und 4 auf Tafel III, wo die schwarzen Partien dem in der Auslöschungsstellung befindlichen einheitlichen Cordieritkorn entsprechen, das hier das ganze Bild einnimmt. Die Anordnung dieser Einschlüsse ist aber vollends bezeichnend: die dichtverfilzten Schnüre des Sillimanits, die dünnen Lamellen des Biotits, wie die langgestreckten Körner von Titaneisen bilden Züge durch das ganze Gestein, die von der Orientirung der Quarz- und Cordieritindividuen, welche die Grundlage bilden, in nichts beeinflusst erscheinen. Sie setzen gleichmässig von einem in das andere hinüber und geben in ihren gebogenen, oft in mehrfache Falten gelegten oder sogar förmlich verschleiften Verlauf ein genaues Bild der Fältelung, welche das Gestein an der verwitterten Oberfläche in deutlichster Weise erkennen lässt.

Das optisch einheitliche Verhalten, welches die Quarz- resp. Cordieritkörner zeigen, die weder mit der ursprünglichen Schichtung noch mit der Fältelung des Gesteines irgend welche Beziehungen aufweisen, sprechen mit Sicherheit dafür, dass die Schichtenverbiegungen, welche diese Gesteine makroskopisch in so intensivem Maasse erkennen lassen, vollendet gewesen sein müssen, bevor Quarz und Cordierit auskrystallisirt sind, bevor also die Gesteine ihre krystallinische Beschaffenheit erreicht haben. Die krystallinische Beschaffenheit ist somit eine secundär erworbene Eigenschaft, und man wird wohl kaum, weder vom geologischen noch vom petrographischen Standpunkt aus in einem solchen Falle berechtigt sein, die Gesteine schlechtweg als krystallinische Schiefer zu bezeichnen, zumal wenn sie in nächster Nachbarschaft eines Granitmassivs auftreten. Man muss sie vielmehr mit demjenigen Namen bezeichnen, welcher ihrer petrographischen Stellung entspricht: es sind Contactgesteine im eigentlichen Sinne des Wortes.

Die meisten „Gneisse“ aus den verschiedensten Theilen des in Betracht kommenden Gebietes lassen eine ähnliche Anordnung der Einschlüsse erkennen, sieht man ja doch die gewundenen Züge der Sillimanitnadeln, welche die Verbiegung und Faltung des Gesteines bezeichnen, geradezu als ein Charakte-

risticum der Mikrostructur des Cordierites an. Und auch die mineralische Zusammensetzung aus vorherrschendem Quarz und Cordierit neben Glimmer und Sillimanit ist diejenige ächter Hornfelse und ebenso ihre Structur; die Gesteine dürfen auch in dieser Beziehung nicht als Gneisse bezeichnet werden, da der Feldspath (Orthoklas, resp. Plagioklas) in diesen Gesteinslagen höchstens rein accessorisch vorkommt.

Die schon makroskopisch als granitische Gesteine erkannten lichten Bänder zeigen auch u. d. M. diesen Charakter sehr deutlich; neben dem zu automorpher Ausbildung neigenden Quarz sind Orthoklas, Mikroklin, Kryptoperthit und Plagioklas die hauptsächlichsten Gesteinsgemengtheile. Etwas Glimmer ist wohl stets vorhanden, sowie abgerundete und löcherige Krystalle von Cordierit, welche ausser gerundeten Individuen von Quarz und Zirconmikrolithen mit pleochroïtischen Höfen weitere Einschlüsse nicht erkennen lassen, wie sie ja auch schon makroskopisch reiner und klarer erscheinen als in den benachbarten Hornfelsen. Vor Allem fehlen hier die Bänder von Sillimanit etc. vollständig, was den bezeichnendsten Unterschied gegenüber von dem Cordierit in den Schiefern darbietet, abgesehen davon, dass die Krystallform, die der Cordierit in den Graniten nie vermissen lässt, dem Mineral in den Hornfelsen abgeht. Die Individuen des Cordierites im Granit sind somit nicht Reste oder Bruchstücke des etwa theilweise resorbirten Nebengesteines, sondern sie sind vielmehr aus dem granitischen Schmelzfluss selbst ausgeschieden, nachdem dieser allerdings wohl die Bestandtheile derselben aus den Schiefern gelöst hatte.

Diese granitischen Gesteine mit ihrer typischen „structure granulitique“ sind meist von mittlerer Korngrösse, werden aber hin und wieder auch recht grobkörnig. Ueberall aber fehlen auch in diesen Lagen alle Anzeichen einer dynamischen Umformung, selbst der Quarz, dieser feinste Gradmesser für alle mechanischen Einflüsse, zeigt keine Spur von Kataklase, und dies in Gesteinen, welche in schmalen, auf das mannigfaltigste gebogenen und gewundenen Bändern zwischen den Schichten der Schiefer eingeklemmt sind. Die Faltung und Fältelung der Schiefer erweist sich somit auch durch dieses Anzeichen als älter gegenüber der Verfestigung des Granites.

Die Hornfelse resp. Schiefer mit ihren Zügen von Sillimanit und ihrer typischen Contactstructur und diese Granite mit ihren so bezeichnenden Eigenschaften wechseln in den Gesteinen des Silberberges in jedem Maassstabe miteinander ab, wobei die ersteren im Kleinen wie im Grossen die Form von Schollen haben, welche von dem granitischen Gestein allenthalben durchbrochen werden, und in welche das granitische Material auf allen Klüften

und Sprüngen eindringt. Schliesslich geht die Vermischung so weit, dass beide Gesteine auch u. d. M. nicht mehr nebeneinander erkannt werden, und dass die Eigenschaften der Hornfelse sich mit denen des Granites aufs innigste verbinden. Indess ist das letztere trotz der innigen Durchtränkung der Schiefer nicht das Gewöhnliche, sehr viel häufiger haben beide Gesteine nebeneinander ihre Individualität gewahrt, und nur einzelne Krystalle von Cordierit im Granit, einzelne Feldspathindividuen im Hornfels deuten die gegenseitige Beeinflussung an.

Ganz untergeordnet kommen einzelne basische Eruptivgesteine hinzu, meistens von einer dem Gabbro nahestehenden Zusammensetzung, in welchen rhombischer und monokliner Pyrogen neben Plagioklas die Hauptgemengtheile bilden, sehr selten auch Plagioklasgesteine von dem Charakter der von mir früher beschriebenen Bojite mit einem wechselnden Gehalt an brauner Hornblende. Häufig ist dann neben dem Plagioklas etwas Orthoklas vorhanden und nirgends fehlt der Quarz in kleinen gerundeten Krystallen, welche in den anderen Bestandtheilen eingeschlossen sind. Auch diese Gesteine trifft man in schmalen, der Schieferung parallelen Lagen, ebenso wie ein ganz vereinzeltes Vorkommen von eigentlichem Diabas.

Was die mikroskopische Beschaffenheit der einzelnen Mineralien betrifft, so ist über den Quarz der Hornfelse nichts Besonderes zu erwähnen; dass die Züge des Sillimanits und Glimmers auch durch ihn hindurchsetzen, wurde schon erwähnt, und ebenso auf den Mangel einer Kataklasstructur hingewiesen. Krystallform ist ihm durchaus fremd, und er bildet zusammen mit dem Cordierit oft in ziemlich grossen Individuen den Hauptbestandtheil des körnigen Aggregates. Mit einer einzigen Ausnahme ist er ein Product der Contactmetamorphose; dieses eine Vorkommen aber hat einen hohen Grad von Interesse dadurch, dass hier ganz unzweifelhaft ein Rest des ursprünglichen, klastischen Gesteinsbestandes vorliegt. In dem Bau bei Unterried fand sich ein Stück von schieferigem Hornfels, in dem ein ringsum abgerundetes, gelbbraunes Quarzgerölle, $1^1/_2$ cm dick, 3 cm lang, eingewachsen war. Beim Zerschlagen des Gesteines löste es sich mit glatter Oberfläche ab. U. d. M. sieht man, dass es einem einheitlichen Quarzkrystall entstammt, der von vielen, gesetzmässig orientirten Nadeln eines vermuthlich zur Hornblendegruppe gehörigen grünlichen Minerales durchwachsen und von zahlreichen trüben Adern durchzogen ist, die von glimmerartigen Mineralien ausgekleidet werden. Eine schmale Randzone desselben ist umkrystallisirt und zu einem körnigen Aggregat von einschlussfreier Beschaffenheit geworden, um das sich Biotit als Hülle herumlegt.

Der Quarz als Bestandtheil der granitischen Lagen zeigt eine grosse Neigung zu selbständiger krystallographischer Form, welche meistens allerdings nicht sehr scharf erscheint; er bildet gerundete Pyramiden oder Körner, niemals aber die eigentliche Ausfüllungsmasse. In letzterer Form findet man dagegen Verwachsungen von Quarz mit Feldspath, vergleichbar dem „quartz vermiculé" der Franzosen. Viel mannigfaltiger ist die Beschaffenheit des Cordierits, welcher im Dünnschliff stets farblos ist, und sich daher nur schwer vom Quarz unterscheiden lässt. Der ungemein grosse Reichthum an Einschlüssen von Zircon und Rutil mit den stets um dieselben auftretenden pleochroïtischen Höfen verräth ihn aber fast immer. Einzelne Körner enthalten Hunderte solcher Mikrolithen, jeden umgeben von einer bald mehr, bald minder kräftig von farblos zu gelb pleochroïtischen Zone. Besonders schön zeigt sich die Erscheinung um langgestreckte Stäbchen von Rutil, wie dies Fig. 1 auf Tafel II darstellt. In den pleochroïtischen Höfen ist, wie dies auch Michel-Lévy beobachtete, die Doppelbrechung stark erniedrigt; was aber besonders auffällt, ist die kräftige Dispersion der optischen Axen in denselben, welche oft zu den anomalen Dispersionsfarben führt, die dem farblosen Cordierit durchaus fremd sind. So massenhaft der Cordierit auch sonstige Einschlüsse beherbergt, so findet man die pleochroïtischen Höfe doch ganz ausschliesslich um die Zircon- und Rutilkrystalle, was hier ebenso, wie in sonstigen Fällen, auf chemische Beziehungen zu diesen Mineralien, und jedenfalls nicht auf einen organischen Farbstoff schliessen lässt. Auf die Züge von Sillimanit, Biotit, Eisenerzen etc., welche der ursprünglichen Schichtung entsprechend den Cordierit der Hornfelse und Schiefer durchziehen, wurde schon ausführlich hingewiesen.

Wo der Cordierit als Bestandtheil der granitischen Lagen auftritt, fehlt ihm, wie schon oben erwähnt, diese charakteristische Mikrostructur völlig. Hier sind es meist grössere, ringsum ausgebildete Krystalle, welche schon makroskopisch durch ihre klare, blaue Farbe lebhaft hervortreten. Dieselben sind allerdings stets stark gerundet, oft mit Löchern und tiefen Einbuchtungen versehen, gegenüber der völligen Formlosigkeit des Cordierits der Hornfelse aber ist ihre Umgrenzung in den Graniten auffallend. U. d. M. erkennt man wieder die Zirconmikrolithen mit ihren Höfen und einzelne z. Th. recht grosse gerundete Krystalle von Quarz; weitere Einschlüsse pflegen zu fehlen. Bemerkenswerth ist, dass die Umbildung des Cordierits in die schmutziggrünen Aggregate von Pinit meiner Erfahrung nach ausschliesslich an solchen Krystallen auftritt, den körnigen Aggregaten der Hornfelse und Schiefer dagegen fehlt. Die Umwandlung beginnt in der Weise, dass an den Rändern der Krystalle, sowie rings um die Quarzeinschlüsse sich die Zersetzungsproducte an-

siedeln (Fig. 2 und 3 auf Tafel II), wobei von letzteren aus eine radiale Zersprengung des Cordierits eintritt; in den so entstandenen Rissen greift die Zersetzung weiter und das Schlussresultat ist ein wirrschuppiges bis eisblumenähnliches Aggregat (Fig. 4), welches die Stelle des Cordierits einnimmt. Die pleochroïtischen Höfe bleiben bei dieser Umwandlung häufig erhalten, zeigen im Pinit aber einen Pleochroïsmus von grün zu farblos, während der Pinit sonst im Dünnschliff völlig farblos erscheint. Bei der Annahme einer organischen Färbung ist dieses Phänomen direct unerklärbar.

An Stelle des Cordierits tritt oft der Almandin, in den hornfelsartigen Schichten in Körnern oder Ringen (Fig. 6 Tafel II), in den granitischen in deutlichen ikositetraëdrischen Krystallen, in beiden in Folge der tief weinrothen Farbe und der ziemlich bedeutenden Grösse der Individuen meist schon auf den ersten Blick auffallend. Das Mineral ist stets sehr rissig, die Risse sind öfters von Biotit oder von Erz erfüllt und das Mineral auch sonst meist ziemlich reich an Einschlüssen. Besonders in die Augen fallend ist die Erscheinung, dass die den Hornfels durchsetzenden Schnüre von Sillimanit in der Nachbarschaft des Granates plötzlich absetzen und eine vorherrschend aus Quarz bestehende einschlussarme Zone um denselben freilassen (Fig. 5 auf Tafel II); in dem Granat selbst setzen dann die Sillimanitzüge öfters wieder fort. Im Granit sind auch in den Granatkrystallen die gerundeten Kryställchen von Quarz vorhanden. In einzelnen Varietäten trifft man daneben eine fast mikrolithische Bildung scharfer Dodekaëder von Eisenoxydulgranat, welche hier scheinbar die Stelle des Sillimanites vertreten und als Einschlüsse in Cordierit sich finden.

Der Biotit ist gleichfalls durch verschiedene Eigenschaften ausgezeichnet, welche erwähnenswerth sind; wo dieses Mineral Sillimanitzüge begleitet, bildet es stets dünne Blättchen, welche oft ganz halbkreisförmig gebogen erscheinen. Da die Biotitblättchen in dieser Form aber meist als Einschlüsse im Quarz oder Cordierit auftreten, kommen sie nicht in directe Berührung miteinander und bilden daher auch nur selten die charakteristischen Membranen, welche sonst in solchen Schiefern die vollkommene Spaltbarkeit der Gesteine bedingen. Anderntheils trifft man das Mineral in grösseren, gedrungenen Individuen, welche nicht parallel zur Schichtung, recht häufig aber senkrecht dazu stehen. In diesen ebenso wie in den wohlumgrenzten Biotitkrystallen der granitischen Lagen sind wieder pleochroïtische Höfe in enormer Menge vorhanden, wobei der parallel zur Spaltbarkeit schwingende Strahl auch in dünnen Schliffen noch ganz absorbirt wird. Der stärkere Pleochroïsmus ist hier mit einer Steigerung der Doppelbrechung verbunden, während sich gleichzeitig der Axenwinkel vergrössert, der im normalen Biotit fast gleich Null ist. Manche Biotite

zeigen eine lamellare Zusammensetzung aus Schichten mit fast vollständiger Absorption parallel zu den Spaltrissen und solchen, welche die normalen Absorptionsunterschiede aufweisen, ohne dass man einen Anhaltspunkt für die Ursache dieser Erscheinung finden könnte. Mit einer beginnenden Ausbleichung, welche manchmal gleichfalls auftritt, kann sie nicht verwechselt werden, da in diesem Fall der Biotit durch die Ausscheidung winziger Körnchen von Titansäuremineralien stets trübe wird.

Eine besonders eigenthümliche Ausbildung des Biotits, welche in den hier studirten Gesteinen aber durchaus nicht selten ist, besteht in einer ruinenartigen Randausbildung der Blättchen, wie dies Fig. 1 auf Tafel III zeigt. Bald ist der ganze Krystall eine solche skelettartige Bildung, bald tritt diese nur an den Rändern sonst compacter Krystalle auf. Endlich sind Haufwerke von Biotitblättchen oft so sehr von mehr oder minder regelmässigen, radialen Aggregaten von Sillimanit zerschnitten und durchsetzt, dass nur noch kleine Fetzen von Biotit übrig bleiben, welche randlich in Sillimanit auslaufen. Ausser der übrigens auch recht seltenen Ausbleichung des Biotits, welche schon erwähnt wurde, trifft man manchmal eine Umwandlung in Chlorit; doch ist das letztere Mineral auch als unzweifelhaft primärer Bestandtheil der Contactbildungen vorhanden.

Der Muscowit kommt nur in den granitischen Lagen zu einiger Bedeutung, zeigt aber keine besonders hervortretenden Eigenthümlichkeiten.

In einzelnen Gesteinen wird der Sillimanit zum vorherrschenden Gemengtheil, es sind eigentliche Fibrolithschiefer, welche meist schmale, weisse Lagen bilden und durch grösste Zähigkeit sich auszeichnen. Der Sillimanit übernimmt in den gesammten Contactgesteinen die Rolle des sonst häufigeren Andalusits, der überhaupt nicht mit Sicherheit in denselben nachgewiesen werden konnte. Wo der Sillimanit in vereinzelten Individuen vorhanden ist, sind diese nicht allzu klein und recht wohl ausgebildet, seine Bestimmung fällt dann, zumal in Querschnitten, nicht schwer. Die fast rechtwinkelige Umgrenzung mit den scharfen, diagonal hindurchsetzenden Spaltrissen (Fig. 2 auf Tafel III), die Lage der Axenebene parallel zu diesen, der Austritt einer positiven Mittellinie eines recht kleinen Axenwinkels charakterisiren neben der hohen Licht- und Doppelbrechung das Mineral genügend. Wenn aber die Nadeln mehr und mehr zusammentreten und schliesslich die dichten, verfilzten Stränge bilden, die selbst im dünnsten Schliff nicht mehr durchsichtig werden, dann ist eine directe optische Bestimmung des Minerales nicht mehr möglich, und die Identificirung nur noch auf Grund einer gewissen Analogie durchzuführen.

Ausser in den zusammengehäuften Strängen trifft man das Mineral auch in radialstrahligen Aggregaten, welche manchmal schon makroskopisch erkennbar sind, im Dünnschliff aber oft einen prächtigen Anblick gewähren, wie dies Fig. 3 auf Tafel III zeigt. Auch diese Aggregate werden so dicht, dass sie nicht mehr durchsichtig sind und auf das polarisirte Licht nicht mehr einwirken.

Feldspath ist in den Contactgesteinen sehr selten; vereinzelte grössere, frische Individuen von Orthoklas sind aber doch allenthalben vorhanden. In den granitischen Lagen bilden die Alkalifeldspathe die vorherrschenden Gemengtheile, dagegen ist in den Pyroxen-führenden basischen Gesteinen ein dem Labrador nahestehender Plagioklas in den Vordergrund getreten. Der letztere zeigt nichts besonderes mit Ausnahme davon, dass er oft in Menge kleine, gerundete Krystalle von Quarz enthält. Der Alkalifeldspath ist gewöhnlich normaler Orthoklas oder seltener Mikroklin, welch' letzterer gerne die letzte Ausfüllungsmasse bildet; Kryptoperthit-ähnlichen Feldspath findet man namentlich in den die Erzlinsen direct begleitenden Gesteinen.

Von accessorischen Mineralien, welche dem primären Gesteinsbestande anhören, sind Zircon und Apatit in allen Gesteinen, Rutil und Titaneisen hauptsächlich in den Contactgesteinen weit verbreitet; Titanit ist sehr selten. Die zuerst genannten vier Mineralien treten oft in ungewohnter Menge und öfters in ungewöhnlich grossen Krystallen oder Haufwerken von solchen auf, Zircon und Apatit häufig in Körnern, letzterer auch mit Einschlüssen des ersteren. Der Rutil bildet Körner oder nadelige Krystalle von kräftig brauner Farbe mit ziemlich deutlichem Pleochroïsmus, während das Titaneisen sich nur selten in Krystallen, häufiger in skelettartigen Formen oder langgestreckten Körner findet, welche oft durch Leukoxenbildung kenntlich sind. Ob auch Eisenglanz neben demselben vorkommt, wurde nicht festgestellt, dagegen erkennt man hin und wieder Kryställchen von Magneteisen. Die sonstigen Erze Schwefelkies, Magnetkies, Bleiglanz und Zinkblende, von welchen die ersteren zwei in einzelnen Varietäten der Gesteine in ziemlicher Menge vorhanden sind, trifft man daselbst stets in einer Form an, welche sie als secundär dem Gestein zugeführt mit Sicherheit erkennen lässt. Nur in einzelnen der gabbroartigen Gesteine finden sich isolirte Körner von Magnetkies gleichmässig durch das Gestein zerstreut, deren primärer Charakter nicht unwahrscheinlich ist.

Während so schon die erzfreien Gesteine der Abwechselung mehr als genug bieten, kommt mit dem Eintreten der Erze noch eine ganze Reihe von Erscheinungen hinzu. Wo die Erze die vorherrschenden Gesteinsbestandtheile

bilden, trifft man eingeschlossen in denselben alle Mineralien, welche man in den umgebenden Gesteinen findet, alle aber ohne Ausnahme in ringsum ausgebildeten Krystallen. Nur der Sillimanit fehlt und an seiner Stelle tritt äusserst selten Andalusit auf, ausserdem kommt Zinkspinell (Kreittonit) oft in sehr grossen Krystallen hinzu. Die Erzkörper mit ihrem typischen Zinkblendesalband schneiden scharf an dem Nebengestein ab; das meist einen bis zwei Centimeter breite Band von Zinkblende, welcher sich oft in grösseren Mengen Zinkspinell beimischt, lässt gegen das Nebengestein noch ein winziges Bändchen von Schwefelkies erkennen, und dann folgt häufig eine Zone einer grünlichen, dichten, auch u. d. M. völlig amorphen Substanz, welche aber nicht Opal ist, da sie viel Thonerde enthält. Diese Zwischenschicht, deren mikroskopische Beschaffenheit in Fig. 6 auf Tafel III abgebildet ist, ist nach dem Erz zu ebenso wie gegen das Nebengestein völlig scharf abgegrenzt und bezeichnet die eigentliche Grenze des Erzkörpers. Ausserhalb dieser Schicht trifft man die Erze allenthalben nur noch als accessorische Bestandtheile der Gesteine, stets aber in Formen, die eine spätere Zuführung in die fertig gebildeten Gesteine absolut sicher machen.

In den eigentlichen Hornfelsen bilden sie schmale Gänge, in den Schiefern parallele Lagen, in den Graniten und Quarzlinsen durchtrümmern sie die ganze Bildung, sich stets auf den Grenzen der einzelnen Gesteinsbestandtheile hinziehend. Mit dem Erz kommt auch stets der Zinkspinell, der sich auf erstaunlich weite Entfernung hin im Nebengestein verbreitet, und in Feldspathführenden Gesteinen wenigstens die Zinkblende ganz ersetzt.

Die den Erzkörpern zunächst liegenden Gesteine sind oft ganz mit Zinkspinell imprägnirt, welcher bald in parallelen Schnüren (Fig. 3 und 4 auf Tafel IV) das Gestein durchsetzt und sich besonders in Feldspathkörnern und Sillimanithaufen ausbreitet, bald mehr oder minder gute Krystalle bildet, welche von feinen Skeletten von Magnetit durchwachsen sind und bezeichnender Weise immer durch feine Erzschnüre miteinander in Verbindung stehen. Wo das Gefüge der Gesteine erschüttert ist, und das ist in der directen Nachbarschaft der Erze häufig der Fall, sind alle Risse des Feldspathes mit Zinkspinell ausgekleidet, der durch einen schmalen Rand von Glimmer gegenüber dem Feldspath sich abgrenzt. Die ganze Erscheinung weist mit Sicherheit darauf hin, dass der Zinkspinell dem Gestein ursprünglich nicht angehörte, sondern durch eine Reaction des eindringenden Zinksulfids auf die thonerdereichen Silicate entstand, entsprechend der von Stelzner beschriebenen Bildung desselben Minerales in den Zinkmuffeln. Zinkblende findet sich im Nebengestein der Erzkörper äusserst selten und dann nur in Gesellschaft von Quarz.

Ebenfalls selten ist hier der Bleiglanz, der ja überhaupt unter den Erzen die untergeordnetste Rolle spielt.

Dagegen sind Schwefelkies und Magnetkies weit verbreitet, auch sie kleiden alle leichter zugänglichen Stellen der Gesteine aus: So umrandet z. B. der letztere in Fig. 2 auf Tafel IV Biotitblättchen, auf deren Spaltungsrissen er sich hineinzieht. In solchen mit Erz imprägnirten Gesteinen treten dann auch fast ständig weitgehende mechanische Phänomene auf; eine intensive Zertrümmerung des Quarzes, wie sie Fig. 5 auf Tafel III darstellt, ist in solchen Gesteinen nicht selten, Feldspathkrystalle sind geborsten und zeigen mannigfaltige Anzeichen optischer Störungen. Hier trifft man ferner vor Allem die kryptoperthitähnliche Ausbildung des Orthoklases, die sonst nicht zu beobachten ist. Die Abhängigkeit solcher Störungen von dem Eindringen schmaler Erzadern lassen Fig. 5 und 6 auf Tafel IV deutlich erkennen. Wo das Erz in grösserer Menge eindringt, sieht man, wie die Trümmer der einzelnen Mineralien gerundete Formen annehmen und krystallähnlich werden, wie die Quarzkörner in Fig. 1 auf Tafel IV, welche in einer Magnetkiesader eingeschlossen sind.

Wenn der Biotit in Berührung mit Kies kommt, wird er von der Grenze in die Spaltrisse hinein oft lebhaft grün gefärbt, mit einem Pleochroïsmus von lichtgelb zu saftgrün, wobei aber die kräftige Doppelbrechung der umgewandelten Partien erkennen lässt, dass die Aenderung der Färbung nicht auf Chloritbildung beruht, welch' letztere an anderen Stellen in typischer Weise auftritt. Der Hypersthen endlich zeigt in der Nähe der Erze oft eine Umbildung in serpentinähnliche Substanzen.

Wenn wir so die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung zusammenfassen, so lassen dieselben die bei der geologischen Untersuchung gewonnenen Resultate noch um Vieles sicherer erscheinen. Die „Cordieritgneisse" stellen sich als normale Hornfelsbildungen dar, welche von zahlreichen Abzweigungen des benachbarten granitischen Gesteines aufs Innigste imprägnirt sind, wobei im Allgemeinen der Charakter beider Gesteine nebeneinander aufs Schärfste getrennt bestehen bleibt. In Bezug auf ihre mineralische Zusammensetzung wie auf ihre Structur sind beide Gesteine in so bezeichnender Weise von einander verschieden, dass schon eine oberflächliche Durchsicht der mikroskopischen Präparate die beiden Bestandtheile nebeneinander zu bestimmen gestattet. Die feldspathfreien oder jedenfalls sehr feldspatharmen Hornfelse, welche ein körniges Aggregat von Cordierit und Quarz ohne Andeutung von krystallographischer Ausbildung darstellen, durchzogen von den der ursprünglichen Schieferung des Gesteines entsprechenden Zügen von Sillimanit und Glimmer,

heben sich von dem Granit mit seiner ausgesprochenen „structure granulitique“ auf das Deutlichste ab. Trotz der im Allgemeinen der Schieferung parallel verlaufenden Bänder, welche das lichtere Gestein in den Hornfelsen bildet, treten allenthalben auch bei der mikroskopischen Untersuchung die klarsten Beweise dafür entgegen, dass das Eruptivgestein eine active Rolle gegenüber den Schiefern gespielt hat.

Besonders erleichtert wird die Erkenntniss der beiden in inniger Vermengung auftretenden Gesteine durch den völligen Mangel mechanischer Structuren, durch welchen ausserdem der augenfälligste Beweis geliefert wird, dass die Hornfelse die intensive Faltung und Fältelung, welche sie heute aufweisen, erlitten haben, bevor sie umkrystallisirt sind, und dass die mannigfaltig gewundenen granitischen Bänder diese Verbiegungen gleichfalls nicht in schon verfestigtem Zustand durchgemacht haben. Die mechanischen Phänomene, welche die Gesteine des Silberberges im Allgemeinen darbieten, sind älter als die Verfestigung des Granites und die contactmetamorphische Umkrystallisation der Hornfelse. Da sie am intensivsten in der nächsten Nähe des Granitmassives hervortreten, dürfte der Schluss nicht ganz unberechtigt sein, dass ein Zusammenhang zwischen dem Eindringen des granitischen Magmas und der intensiven Störung besteht, welche dessen Nebengestein erlitten hat.

Jüngere mechanische Phänomene sind nur in nächster Nähe der Erzkörper zu verfolgen, welche sich nicht nur gegenüber den Schiefern, sondern auch gegenüber dem Granit als jüngere Bildungen zu erkennen geben. Nicht nur in dem Auftreten einzelner Gänge in den compacten Gesteinen ist ein Anhaltspunkt dafür gegeben, dass die weitaus in der Hauptsache lagerartig in den Schiefern auftretenden Erzmassen später eingeführte Bildungen sind, auch die mikroskopischen Untersuchungen bringen dafür mannigfaltige Beweise. Die Vertheilung der Kiese auf den Grenzen und Rissen der einzelnen gesteinsbildenden Gemengtheile, die Art des Auftretens des stets mit den Erzen in Zusammenhang stehenden Zinkspinelles, welche oben ausführlich geschildert wurde, neben den mechanischen Störungen, die nur dem Erz benachbarte Gesteine betroffen haben, zeigen dessen jüngere Natur deutlich an.

Kurzum, die petrographische Untersuchung der Lagerstätte im Silberberg führt zu demselben Resultat, wie die geologische: die sogenannten „Cordieritgneisse“ sind keine Gneisse weder im geologischen noch im petrographischen Sinne dieses Wortes, und die Erzlager, welche nach Art der Falbänder in ihnen vorkommen, sind sicher jünger als die jüngsten unter den Gesteinen, in deren Nachbarschaft sie auftreten.

Mineralogische Beobachtungen.

So mineralreich der Silberberg an sich ist, so gering sind doch die für die Mineralogie selbst neuen Resultate, die eine eingehende Untersuchung der hier vorkommenden Mineralien lieferte. Abgesehen davon, dass die äussere Beschaffenheit der meisten Krystalle mit ihren gerundeten Kanten und löcherigen Flächen für rein krystallographische Untersuchungen wenig anregend ist, sind wirklich flächenreiche und krystallographisch interessante Vorkommnisse hier ganz verschwindend. Zudem ist die Literatur über die einzelnen Mineralien, welche hier aufgefunden wurden, schon eine ziemlich umfangreiche geworden, so dass eine mineralogische Beschreibung der Vorkommnisse in der Hauptsache eine Recapitulation früherer Beobachtungen darstellen würde und kaum wesentlich Neues beitragen könnte. Schon desshalb soll hier von einer alle Gesichtspunkte berücksichtigenden Monographie Abstand genommen werden, ganz abgesehen davon, dass eine vollständige Zusammenstellung aller älteren Resultate seiner Zeit von Gümbel gegeben wurde. Das, was hier hervorgehoben werden soll, sind vielmehr die genetischen Beziehungen der einzelnen Mineralien untereinander und die Erscheinungen, welche das Verhältniss der Erzlagerstätte zu den umgebenden Gesteinen in ein besseres Licht zu stellen geeignet sind. Wenn dazwischen einzelne neue Beobachtungen angeführt werden, welche sich auf Form, chemische Zusammensetzung etc. der betreffenden Mineralien beziehen, so ist damit eine Erweiterung unserer Kenntnisse der betreffenden Vorkommnisse bezweckt, an welchen vielleicht frühere Forscher achtlos vorübergegangen sind, die Hauptfrage dieser Monographie aber ist, einen Beitrag zur Kenntniss der Processe zu gewinnen, welche zur Entstehung dieser Kieslagerstätte Anlass gegeben haben.

1. Graphit.

Nach Gümbel findet sich der Graphit hier manchmal in analoger Ausbildung, wie im Passauer Graphitgebiet als Imprägnation der „Gneisse", welche dann stark zersetzt sind. Mir ist das Mineral in dieser Form am Silberberg nicht bekannt geworden, dagegen liegt mir ein etwas anders beschaffenes Vorkommen desselben vor; ein Haufwerk grösserer Graphitblättchen ist eingewachsen in einem frischen, ziemlich stark mit Erz imprägnirten Gneiss. Eigenartig ist die Farbe desselben, die röthlich bleigrau erscheint, so dass man zuerst Molybdänglanz vor sich zu haben glaubt; ebenso lichte Farben finden sich z. B. auch an einzelnen grobblätterigen Graphiten von Ceylon.

2. Schwefel.

Der Schwefel ist ein seltenes Nebenproduct bei der Verwitterung der Erze, namentlich in der Nähe von altem Holz etc.; er findet sich dann in winzigen Körnern im Brauneisen.

3. Zinkblende.

Wie die meisten Erzmineralien, findet sich auch die Zinkblende wohl nur in derben Aggregaten, welche bald grobkörnig, bald wieder ziemlich feinkörnig sind. Ihr hoher Gehalt an Eisen spricht sich schon in der dunkeln, schwarzbraunen Farbe aus, welche namentlich in den dichten Aggregaten, wie sie oft am Salband der Erzkörper auftreten, eine Unterscheidung vom Zinkspinell sehr erschwert. Nester von Zinkblende innerhalb der Erzmassen selbst sind meist gröber körnig.

4. Magnetkies.

Das wichtigste Erz des Silberberges, der Magnetkies, ist gleichfalls nur derb bekannt; meist ziemlich feinkörnig, bildet er nur selten grossblätterige Aggregate mit spiegelnden Spaltflächen nach der Basis, welche den lebhaften Metallglanz und die schöne Bronzefarbe des Minerales viel länger bewahren, als die dichten, vielgemischten Partieen; auf den glänzenden Flächen beobachtet man in frischen Stücken kleine Unebenheiten, welche sich bei genauer Untersuchung als gerundete Individuen von Quarz oder von Silicaten zu erkennen geben. Die beginnende Verwitterung bringt dann an solchen Erzen ein wurmstichiges Aussehen hervor. Im Uebrigen erweist sich der Magnetkies vom Silberberg, wenn er direct aus der Grube in die Sammlung gebracht wird, keineswegs als leicht zerstörbar, und er ist unter allen Umständen um sehr Vieles haltbarer als der mit ihm zusammen auftretende Schwefelkies. Bemerkenswerth ist auch gegenüber anderen Vorkommnissen, dass das Mineral völlig nickelfrei ist, wie überhaupt keine Spuren von Nickel- und Kobalterzen am Silberberg vorhanden sind. Auch der Gehalt an Gold ist zu gering, um eine Ausbringung desselben zu ermöglichen.

5. Schwefelkies.

Von den sulfidischen Erzen das einzige, welches sich in ringsum ausgebildeten Krystallen findet, ist der Schwefelkies. Die Krystalle sind nicht selten ziemlich gross, aber meist von schlechter Beschaffenheit und öfters stark verschoben. Vorherrschend ist stets der Würfel mit kräftiger Combinationsstreifung nach dem Pentagondodekaëder. Er ist dann gewöhnlich von Kupferkies und

Magnetkies rings umschlossen und zeichnet sich durch besonders leichte Verwitterbarkeit aus, welche selbst bei sorgfältiger Aufbewahrung in den Sammlungen einen raschen Zerfall des Minerales hervorzubringen pflegt. Auch in den derben Aggregaten, die in einzelnen Erzkörpern so überhand nehmen, dass sie zum hauptsächlichsten Erz werden, bildet der Schwefelkies den unbeständigsten Gemengtheil der ganzen Kieslagerstätte. Schon nach kurzem Lagern am Tage stellt sich die öfter erwähnte wurmstichige Beschaffenheit ein, welche die völlige Zerstörung des Kieses vorbereitet.

Gümbel führt die Erscheinung auf eine innige Mengung mit Speerkies zurück, ohne indess den directen Nachweis vom Vorhandensein des letzteren Minerales bringen zu können. Auch ich habe dasselbe nirgends auch nur in Spuren aufgefunden; die Annahme Gümbels erscheint somit durch die thatsächlichen Verhältnisse in Nichts begründet, ganz abgesehen davon, dass auch der Speerkies in seinen verschiedenen Vorkommnissen sich gegenüber der Verwitterung recht verschieden verhält, so dass ein unterscheidendes Charakteristikum dieses Minerales in seiner leichteren Angreifbarkeit meines Erachtens nicht angenommen werden darf. Die wurmstichige Beschaffenheit der verwitternden Erze wenigstens lässt stets kleine Einschlüsse der nicht metallischen Mineralien als Ursache der beginnenden Umwandlung erkennen. Hin und wieder trifft man die Krystalle des Schwefelkieses auch völlig in Brauneisen und Göthit umgewandelt und solche Pseudomorphosen sind dann recht haltbar.

Auch als jüngere Bildung findet sich das Mineral und zwar sind dies z. Th. rundliche Concretionen von Krystallen, welche namentlich in dem lockeren Zerreibungsmaterial der Verwerfungen zur Ausbildung kamen, oder aber dünne, in Krystallspitzen auslaufende Incrustationen, welche nach Art des sog. „Zellkieses“ Absonderungsflächen von zersetzten Cordieritkrystallen überziehen; die Ausbildung des Kieses ist dann meist oktaëdrisch. Auch hier fehlt der Speerkies vollständig, dessen Vorhandensein auf Grund des Farbencontrastes zwischen diesen feinkörnigen Aggregaten von Schwefelkies gegenüber von Kupferkies und Magnetkies angenommen worden war. Der neugebildete Schwefelkies erweist sich als viel haltbarer gegenüber von den im Erz selbst eingewachsenen Krystallen.

6. Arsenkies.

Selten sind in den Erzen kleine, aber sehr scharf begrenzte Kryställchen von Arsenkies, deren starkgestreifte, domatische Endflächen ungewöhnlich stumpf sind, wodurch dieselben fast tafelig erscheinen.

7. Bleiglanz.

Kleinere Nester von späthigem Bleiglanz sind nicht selten; der hohe Silbergehalt von 0,44—0,52 % würde das Erz zu einem recht werthvollen machen, wenn es in grösserer Menge vorkommen würde; dass an einzelnen Stellen solche Anreicherungen von Bleiglanz angetroffen worden sind, beweist die Nachricht, dass in den Jahren 1611—1613 circa 1230 Centner Bleiglanz gewonnen wurden. Heutzutage ist die Production desselben ganz untergeordnet.

8. Kupferkies.

Kupferkies in derben Partieen und zwar fast stets in Form einer letzten Ausfüllungsmasse zwischen den übrigen Erzen ist ein constanter, aber kaum je in grösserer Menge auftretender Gemengtheil, der bei der Verwitterung, wie überall zur Entstehung grüner oder blauer Ueberzüge Anlass gibt. Technische Verwendung findet er zur Gewinnung kupferhaltiger Vitriole, deren constante Zusammensetzung der gleichmässigen Beimengung des Kupferkieses zu verdanken ist.

9. Quarz.

Von den accessorischen Bestandtheilen der Erzkörper ist der Quarz der häufigste; er bildet im Erz schwimmende Körner, welche Gümbel ihrer Form nach mit schmelzenden Hagelkörnern vergleicht. An diesen stark gerundeten und löcherigen Individuen ist die Tendenz absolut nicht zu verkennen, krystallographische Formen anzunehmen, und selbst die scheinbar unregelmässigsten dieser gerundeten Gebilde zeigen wenigstens einzelne Facetten, welche an die Ausbildung der Olivinkrystalle im Pallaseisen erinnern. Sie gehen über in ringsumgrenzte Krystalle von kurzprismatischem bis fast rein pyramidalem Habitus, an welchen einzelne Flächenelemente hin und wieder recht glänzend sind, die aber meist runde, schüsselartige Vertiefungen auf den Rhomboëderflächen und mehr langgestreckte — parallel zur gewöhnlichen Combinationsstreifung — auf den Prismenflächen aufweisen, in welchen das Erz in Form glänzender Kügelchen sitzt. (Vergl. Fig. 2). Solche Erzkügelchen sieht man auch hin und wieder im Innern der Krystalle selbst, wie dies schon Gümbel erwähnte. Ob es sich dabei aber stets um rings umschlossene, eigentliche Einschlüsse handelt, und nicht vielmehr um besonders tiefgehende Einbuchtungen, möchte ich nicht sicher entscheiden, zumal die schüsselförmigen Vertiefungen nicht selten geradezu schlauchartig in die Krystalle eindringen. Wenn man die Beschaffenheit des Quarzes in den Erzmassen des

Fig. 2.

Silberberges mit irgend etwas vergleichen will, so kann dies nur der pyrogene Quarz der Quarzporphyre sein, dessen analoge Beschaffenheit man auf eine Einwirkung des schmelzflüssigen Magmas zurückführt, in dessen Innern er sich gebildet hat. Auch als secundäre Bildung auf Klüften trifft man hin und wieder fast mikroskopisch feine Quarzkrusten, welche in Krystallspitzen auslaufen, oder es finden sich einzelne hornsteinähnliche Concretionen oberflächlich gleichfalls von winzigen Kryställchen überzogen.

Dass der Quarz den wichtigsten Gemengtheil der Gesteine selbst darstellt, wurde schon früher betont; in schriftgranitischer Verwachsung mit Orthoklas findet man ihn auf den Pegmatitgängen, in Körnern oder auch in stark gerundeten Krystallen in den granitischen Injectionen, wo das Mineral ebenso wie im Erz die massenhaften Einschlüsse von Sillimanit, die ihn in den schieferigen Lagen in gleichem Maasse durchziehen, wie den Cordierit, vollständig vermissen lässt.

10. Rutil.

Der Rutil ist ein äusserst weit verbreiteter Gemengtheil, namentlich der mit Erz imprägnirten Gesteine, tritt aber nur selten in röthlichschwarzen, kurzprismatischen, im Erz eingewachsenen Krystallen schon makroskopisch hervor. Die mikroskopischen Individuen sind z. Th. sehr langnadelig (vergl. Fig. 1 auf Tafel II), meist aber gedrungen und immer kräftig braun gefärbt und etwas pleochroïtisch. Einzelne Biotit- oder Cordieritindividuen sind mit Rutil ganz erfüllt, wobei um jedes Rutilkörnchen ein sogenannter pleochroïtischer Hof erscheint.

11. Zirkon.

Ebenso wie der Rutil ist der Zirkon ein äusserst verbreiteter Gesteinsgemengtheil, der sich hin und wieder zu ganzen Nestern zusammenhäuft. In den Dünnschliffen sieht man ihn manchmal in solcher Menge, dass er einen wichtigen Gemengtheil einzelner Proben darstellt. Die Krystallform ist meist weniger deutlich als beim Rutil, mit dem er die Eigenthümlichkeit gemeinsam hat, dass er zur Entstehung pleochroïtischer Höfe in Cordierit und Biotit Anlass gibt. Makroskopisch konnte ich ihn nirgends erkennen, obwohl bei der Durchsicht der Dünnschliffe zahlreiche Zircondurchschnitte von ziemlicher Grösse aufgefunden wurden.

12. Zinnerz.

Gümbel erwähnt das Zinnerz als Bestandtheil des Bodenmaiser Erzlagers; er beschreibt nesterartige Anhäufungen grösserer Krystalle mit geflossener

Oberfläche und von braunschwarzer Farbe. Nachdem das Mineral jahrelang nicht mehr angetroffen worden war, fand sich in den letzten Jahren wieder eine derartige Anreicherung, die neben grösseren, stark gerieften und schlecht ausgebildeten Krystallen nicht wenige kleine, aber sehr scharf umgrenzte lieferte, welche, ebenso wie die grösseren, der prismatische Habitus von den gewöhnlichen Zinnerzvorkommnissen unterscheidet. Vorherrschend ist das Prisma erster Art in Combination mit der primären Pyramide, deren Polkanten öfters gerade Abstumpfung aufweisen; doch sind die Formen häufig so verzerrt, dass der Habitus der Krystalle durchaus unsymmetrisch wird. Bei den grösseren beobachtet man meist eine starke Streifung der Prismenzone und äusserst unvollkommene Endausbildung, durch stark löcherige und wie geschmolzen aussehende Partieen; auch die runden Einbuchtungen der Quarzkrystalle sind in solchen Vorkommnissen oft von Tropfen von Zinnerz ausgefüllt. Makroskopisch sind die Krystalle schwarz, in dünnen Splittern braun durchscheinend und ohne Pleochroïsmus. Die Analyse des vollkommen reinen Materiales, welche von Herrn Jünginger hier ausgeführt wurde, ergab einen hohen Eisengehalt, welcher als Eisenoxydul berechnet, ca. 10% ausmacht. Das specifische Gewicht wurde zu 6,65 bestimmt; die dunkle Färbung[1]) hängt wohl mit dem ganz ungewöhnlich hohen Eisengehalt zusammen, womit auch die Beobachtung übereinstimmt, dass dieses Zinnerz beim Erhitzen sich nicht entfärbt, und dass es keinen Pleochroïsmus zeigt, welch' letzterer sonst bei intensiv gefärbten Vorkommnissen dieses Minerales nicht zu fehlen pflegt.

13. Eisenglanz.

Sicher nachweisbar ist der Eisenglanz nur in Pseudomorphosen nach Kalkspath aufgefunden worden, wo er öfters die Stelle des Brauneisens vertritt (siehe Kalkspath). Vermuthlich gehören auch kleine sechsseitige, roth durchsichtige Täfelchen diesem Mineral an, welche in der schwarzen Rinde an Oligoklas-, Cordierit- etc. Krystallen beobachtet werden konnten.

14. Titaneisen.

Ein äusserst verbreiteter, meist aber nur mikroskopisch nachweisbarer Gemengtheil ist das Titaneisen, welches seltener durch Skelettformen, oft genug aber durch Leukoxenbildung kenntlich wird; in grösseren Partieen ist es selten und scheint dann verhältnissmässig titanarmen und eisenoxydreichen Varietäten anzugehören.

---

[1]) Vergl. E. Weinschenk, Vergleichende Studien über die dilute Färbung der Mineralien. Zeitschr. anorg. Chem. 1896, 12, 384.

15. Brauneisen.

Drusige Partien von Brauneisen bilden den eisernen Hut der Erzlagerstätte, und sie waren es wohl auch, welche zuerst auf das Vorkommen der Erze aufmerksam machten. Auf Klüften im Erzlager selbst findet man das Mineral namentlich in zahlreichen Pseudomorphosen nach Kalkspath, welche bei letzterem Mineral eingehender besprochen werden sollen. Auch als Umwandlungsproduct von Schwefelkieskrystallen wird es beobachtet, in letzterem Falle nach Gümbel mit Gelbeisenerz gemengt.

16. Flussspath.

Ganz selten sind violblaue, derbe Aggregate von Flussspath.

17. Kalkspath.

Auch der Kalkspath ist selten und nur als jüngste Bildung auf Klüften und Hohlräumen beobachtet. Unverändert trifft man nur spitzskalenoëdrische, glänzende Krystalle, an welchen die Combination R 5 $\{32\bar{5}1\}$, $-\frac{1}{2}$ R $\{01\bar{1}2\}$ hauptsächlich hervortritt. Weitaus häufiger aber ist das Mineral durch die von den verwitternden Erzen gebildeten Lösungen von Eisenvitriol unter Einwirkung der atmosphärischen Luft umgewandelt und zu Brauneisen, resp. Eisenglanz verändert. Die Form dieser Pseudomorphosen ist äusserlich oft sehr vollkommen erhalten, so dass die Flächen noch einen lebhaften Glanz aufweisen. Im Innern aber sind sie stets cavernös und zerfressen und daher sehr zerbrechlich, da die äussere Schicht nur dünn ist und in Folge ihrer Sprödigkeit leicht durchbricht. Neben der obigen Combination trifft man unter den umgewandelten Krystallen nicht selten solche von prismatischem Habitus mit $-\frac{1}{2}$ R $\{01\bar{1}2\}$ als Endfläche oder diese Combination verbunden mit R 3 $\{21\bar{3}1\}$ und R 5 $\{32\bar{5}1\}$, welche meist starke Combinationsstreifung aufweisen und allmählich in das Prisma übergehen. Kurzprismatische Krystalle zeigen manchmal fast dodekaëdrischen Habitus. Bemerkenswerth sind ferner Pseudomorphosen, welche nur R $\{10\bar{1}1\}$ aufweisen, die innerlich ebenso wie die anderen beschaffen sind, ohne dass man Reste des ursprünglichen Minerales auffinden könnte. Ob hier thatsächlich Pseudomorphosen nach Kalkspath oder vielleicht solche nach Eisenspath vorliegen, lässt sich nicht entscheiden. Gümbel will die Veränderung des Kalkspaths zu Brauneisen aus einer vorhergehenden Umwandlung des Minerales in Eisenspath ableiten, wofür aber keine Anhaltspunkte vorhanden sind, und der Kalkspath schlägt ja auch bekanntlich direct aus einer Lösung von Eisenvitriol in Berührung mit atmosphärischer Luft das Eisenoxydhydrat nieder. Stufen solcher Pseudomorphosen sind öfters noch völlig mit Eisenvitriol imprägnirt.

18. Eisenspath.

Kleine, gelbbraune Kügelchen von radialstrahligem Gefüge, welche als jüngere Bildungen auf Hohlräumen auftreten, bestehen aus Eisenspath; sie sind manchmal durch Neubildungen von Schwefelkies bedeckt.

19. Aragonit.

Wasserklare, kleine, spiessige Krystalle von Aragonit gehören zu den seltenen Neubildungen; Umwandlung derselben in Brauneisen wurde nicht wahrgenommen. Steile Pyramiden und oft recht glänzende Brachydomen mit hohen, aber sehr wechselnden Indices sind vorherrschend, als schmale Endflächen trifft man P {111} und $^3/_2$ P$\breve{\infty}$ {032}, seltener auch P$\breve{\infty}$ {011}.

20. Schwerspath.

Gleichfalls als jüngste Bildung ist hin und wieder Schwerspath zu beobachten, meist in bündelförmigen Zusammenhäufungen tafeliger, trüber Krystalle ohne scharfe Randflächen, neben welchen hin und wieder ein isolirter, wasserklarer Krystall von domatischem Habitus auftritt.

21. Gyps.

Auch der Gyps gehört zu den seltenen Neubildungen; winzige, einfache Krystalle und Schwalbenschwanzzwillinge sitzen mit den übrigen Verwitterungsproducten auf den der Atmosphäre zugänglichen Hohlräumen.

22. Eisenvitriol.

Das häufigste Verwitterungsproduct der Erze ist der Eisenvitriol, welcher als Efflorescenz allenthalben vorkommt, von dem aber auch schon gut ausgebildete Krystalle auf altem Grubenholz aufsitzend gefunden wurden. Im Zusammenhang damit treten als Vitriolocker bezeichnete ockergelbe, erdige Partieen auf, und auch stalaktitische Bildungen mit muscheligem, glänzendem Bruch und ockergelbem Strich lassen noch einen ziemlich bedeutenden Schwefelsäuregehalt erkennen.

23. Haarsalz.

Substanzen von Haarsalz-ähnlicher Zusammensetzung bilden den hauptsächlichen Grubenschmand; derartige jüngste Bildungen von weisser Farbe wurden als Winnebergit, gelbe, eisenhaltige als Pissophan bezeichnet.

24. Zinkspinell.

Ein im höchsten Grad bezeichnendes Mineral der Erzlagerstätte des Silberberges ist der von Kobell als Kreittonit bezeichnete Zinkspinell. Grosse,

schwarze Krystalle, meist von Oktaëder und gestreiftem Dodekaëder begrenzt, gewöhnlich mit wenig glänzenden Flächen und einem Ueberzug farblosen Glimmers, finden sich hin und wieder in grosser Anzahl nesterweise beisammen. Doch sind solche Vorkommnisse nicht häufig, und besonders selten sind Krystalle mit guter Flächenbeschaffenheit, die überhaupt nur ganz vereinzelt vorkommen. Das Mineral ist schwarz, aber ohne Metallglanz mit pechglänzendem, muscheligem Bruch und graugrünem Strich; in dünnen Splittern ist es tiefgrün durchsichtig und stets von skelettartigen, parallel zu den Oktaëderflächen angeordneten Partieen von Magneteisen durchwachsen, welche die Isolirung reinen Materiales nicht gestatten[1]). In kleineren Krystallen und in derben Aggregaten ist das Mineral äusserst weit verbreitet. Allenthalben in den erzführenden Gneissen ist es zu beobachten, vor Allem an den Salbändern der Erzkörper und der von diesen abzweigenden Gänge, wo man namentlich auch beobachtet, wie sich dasselbe auf Sprüngen und Spalten der ursprünglichen gesteinsbildenden Mineralien absetzt und vom Erz aus in dieselben eindringt, und von ähnlichen Glimmerhäuten umhüllt ist, wie die grösseren Krystalle, wie dies Fig. 3 und 4 auf Tafel IV zeigen. In vereinzelten Individuen trifft man es noch in recht weiter Entfernung vom Erz als Gesteinsgemengtheil.

25. Magneteisen.

Das Magneteisen findet sich in grösseren, derben Putzen und in ziemlicher Menge als Bestandtheil eines in der Nähe des Silberberggipfels aufsetzenden pegmatitischen Ganges; es hat dort polar attractorische Eigenschaften. Auch in den Kiesen beobachtet man es hin und wieder in feinkörnigen, aber nicht attractorischen Partien, welche öfters titanhaltig sind.

26. Apatit.

Ein constanter, aber stets erst mikroskopisch sichtbarer Gemengtheil aller Gesteine des Silberberges ist der Apatit, welcher sich häufiger in rundlichen Körnern als in prismatischen Krystallen findet und öfters in ziemlicher Menge vorhanden ist.

27. Vivianit.

Zu den bemerkenswertheren Vorkommnissen des Silberberges gehört der Vivianit, der verhältnissmässig häufig auf Drusen und Klüften der Erze als jüngste Bildung auftritt. In bergfrischem Zustand farblos und wasserklar, durch vollkommene Spaltbarkeit und Faserbruch ausgezeichnet, wird er an der

[1]) Vergl. K. Oebbeke, Ueber den Kreittonit von Bodenmais. Sitzber. phys. med. Soc. Erlangen 1899, 20, 41.

Luft durch Oxydation rasch blau und dabei ziemlich mürbe und zerbrechlich. Die grösseren Krystalle sind meist ziemlich einfach und haben eine sehr unvollkommene Flächenbeschaffenheit, kleinere zeigen nicht selten recht gute, glänzende Flächen, aber die Uebereinstimmung der einzelnen gemessenen Werthe ist trotzdem nur sehr gering, wegen der fast stets vorhandenen Streifung der Flächen, sowie auch in Folge der grossen Plasticität, welche die Krystalle auszeichnet. Die gewöhnlichste Combination ist $\infty P \bar{\infty} \{100\}$, $\infty P \breve{\infty} \{010\}$, $\infty P \{110\}$, ferner $+P \{\bar{1}11\}$, $+P \bar{\infty} \{\bar{1}01\}$ und sehr klein $-P \{111\}$. Die Zonen $[100] : [010]$ und $[010] : [\bar{1}01]$ sind stets stark gestreift. Hin und wieder sind derbe Aggregate des Minerals in Eisenpecherz umgewandelt, welches schwarzbraune, spröde, amorphe Partieen bildet. Es erscheint nicht nothwendig, die Entstehung des Vivianits in diesem Vorkommen auf einen Phosphorsäuregehalt des Grubenholzes oder überhaupt organischen Materiales zurückzuführen, sind ja an und für sich die Nebengesteine ziemlich reich an Apatit, und ausserdem trifft man das Mineral nicht selten unter Verhältnissen, welche die Zufuhr organischer Substanz recht unwahrscheinlich machen.

28. Andalusit.

Kurzprismatische, frische Krystalle von Andalusit einfachster Combination wurden früher von mir[1]) beschrieben. Das Vorkommen ist ziemlich vereinzelt geblieben. Hier mag nur hinzugefügt werden, dass die Beobachtung Gümbel's, welcher den Andalusit zu den häufigeren Mineralien der Waldgneisse rechnet, nach meinen Erfahrungen sich auf die zahlreichen Pegmatitgänge bezieht, welche diese Schiefer allenthalben durchbrechen, und in denen der Andalusit nur selten fehlt, während ich ihn in den „Gneissen" selbst nirgends beobachten konnte. Die Häufigkeit des Vorkommens von Andalusit in den Pegmatiten des bayerischen Waldes bildet eines der zahlreichen Anzeichen[2]) dafür, dass gerade die Pegmatite besonders leicht einzelne Bestandtheile der Nebengesteine in sich aufnehmen und durch dieselben in ihrer mineralischen Zusammensetzung wesentlich beeinflusst werden.

29. Sillimanit.

Der Sillimanit bildet wie fast überall so auch hier feinfaserige, licht gefärbte, meist von Quarz und Cordierit durchwachsene Aggregate ohne deutliche Entwickelung einzelner Individuen; die feinverfilzten Aggregate des Minerales

[1]) E. Weinschenk, Ueber einige neue Mineralvorkommen des bayerischen Waldes. Zeitschr Krystallogr. 1895, 25, 357.

[2]) E. Weinschenk, Ueber einige bemerkenswerthe Minerallagerstätten der Westalpen. Zeitschr. Krystallogr. 1900, 32, 258.

treten makroskopisch durch ihren Seidenglanz hervor; nur selten sind die Individuen etwas grösser und dann meist zu radialstengeligen Aggregaten verbunden. U. d. M. sieht man in sillimanitarmen Gesteinspartien hin und wieder scharf umgrenzte Krystalle dieses Minerales (vergl. Fig. 2 auf Tafel III).

30. Turmalin.

Schlecht begrenzte und stark geriefte Prismen von Turmalin sind hin und wieder im Erz eingewachsen und finden sich auch in mikroskopischen Individuen als Gemengtheile der Gesteine. Makroskopisch sind sie schwarz, im Dünschliff mit brauner Farbe durchsichtig.

31. Epidot.

Epidot ist äusserst selten; in den Grenzzonen der Gesteine gegen die Erzlager trifft man manchmal eine geringfügige Neubildung von Epidot auf Kosten des Feldspaths; ferner wurden unbedeutende körnige Aggregate des Minerales von lichtgelbgrüner Farbe in einer kleinen Ader beobachtet.

32. Granatgruppe.

In der Lagerstätte des Silberberges spielen verschiedene Glieder der Granatgruppe eine mehr oder minder bedeutende Rolle. Am häufigsten ist gewöhnlicher Almandin mit einem ca. 2% betragenden Gehalt an Manganoxydul und sehr wenig Kalk, welcher einen weit verbreiteten Gemengtheil der „Gneisse“ bildet, in denen er öfters ganz die Stelle des Cordierits einnimmt. Während in sonstigen Vorkommnissen aber gerade der Almandin fast stets in deutlich ausgebildeten Krystallen vorkommt, findet man ihn hier vorherrschend in Körnern von unregelmässiger Form oder in wenig gut begrenzten Ringen (vergl. Figur 6 auf Tafel II), welche z. Th. arm an Einschlüssen sind und dann mit tiefblaurother Farbe durchsichtig erscheinen, bald wieder massenhafte Einschlüsse beherbergen und ein schmutziges Rothbraun zeigen. Sie erreichen häufig bedeutende Grösse, bis mehrere Centimeter im Durchmesser, sind aber stets sehr bruchig und von Rissen durchzogen, so dass sie nur ganz ausnahmsweise sich aus dem Gestein herauslösen.

Im polarisirten Licht ist der Almandin stets völlig optisch isotrop. Hin und wieder und zwar vornehmlich in den granitischen Lagen beobachtet man nicht sehr vollkommen ausgebildete Krystalle von ikositetraëdrischem Habitus, indessen finden sich in solchen Lagen neben dem eigentlichen Almandin ganz ähnlich aussehende Krystalle von Granat, welche nach der qualitativen Untersuchung viel reicher an Mangan sein müssen, und die sich somit dem Spessartin nähern.

Das Vorkommen von eigentlichem Spessartin als Neubildung auf Klüften habe ich früher[1]) beschrieben; das Mineral bildet Krusten von gelbrother Farbe, welche in wohlbegrenzte Dodekaëder mit glänzenden Flächen und gestreifter Abstumpfung der Kanten auslaufen. Die in meiner damaligen Publication gegebenen Notizen über das optisch anomale Verhalten dieser Granatvarietät und die daraus gezogenen Schlüsse wurden in neuerer Zeit von C. Klein[2]) angegriffen, welcher auf Grund einer ganzen Reihe von eingehenden Untersuchungen[3]) über die optischen Anomalieen zu folgendem Resultat gelangte: „Alles Beobachtete deutet vielmehr darauf hin, dass die betreffenden Anomalien nicht in erster Linie an die chemische Constitution geknüpft sind und abhängig sind von den jeweiligen Begrenzungselementen der Krystalle. Hervorgerufen werden sie durch den Conflict der isomorphen Mischungen."

Die Erscheinung des optisch anomalen Verhaltens wird somit ausschliesslich dem verschiedenen Molecularvolumen der einzelnen, an sich untereinander isomorphen Componenten einer solcher Mischung zugeschrieben, aus welchen sich Spannungserscheinungen ergeben müssen, die eben in dem optisch anomalen Verhalten des zusammengesetzten Krystalls zum Ausdruck kommen. Diese Anschauungsweise steht zunächst in diametralem Gegensatz zu der Theorie Mallard's,[4]) welcher die optischen Anomalieen durch einen zwillingsartigen Aufbau eines solchen Krystalls zu erklären versucht, so dass die optische Anomalie das Normale, das isotrope Verhalten erst durch die Feinheit der Zwillingsverwachsung hervorgebracht wäre, eine Theorie, welche derselbe auch speciell auf die Granatgruppe anwandte. Unter dem Einfluss dieser Theorie versuchte auch ich früher die optischen Anomalieen speciell des Granats durch complicirte Zwillingsbildung zu erklären,[5]) ein Versuch, welcher sich aber bei eingehenderen Studien an umfangreicherem Material nicht aufrecht erhalten liess, zumal sich im Laufe der Untersuchungen einige neue, vorher nicht berücksichtigte Gesichtspunkte ergaben, welche einen Zusammenhang zwischen den optischen Anomalien und der wechselnden Färbung[6]) der in Betracht kommen-

---

[1]) E. Weinschenk, Ueber einige neue Mineralvorkommnisse des bayerischen Waldes. Zeitschr. Krystallogr. 1895, **25**, 357.

[2]) C. Klein, Die optischen Anomalieen des Granats und neuere Versuche, sie zu erklären. Sitzber. preuss. Akad. Wiss. 1898, 676.

[3]) Derselbe, Optische Studien an Granat, Vesuvian und Pennin. Ebenda 1894, 741.

[4]) E. Mallard, Sur le grenat pyrénéite. Bull. soc. franç. min. 1891, **14**, 293.

[5]) E. Weinschenk, Die Minerallagerstätten des Grossvenedigerstockes in den Hohen Tauern. Zeitschr. Krystallogr. 1896, **26**, 463—464.

[6]) Derselbe, Ueber die Färbung der Mineralien. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1896, **48**, 711.

den Glieder der Granatgruppe nicht unwahrscheinlich machten. Dieser Zusammenhang besteht allerdings nicht in der Weise, wie es von Klein nach meiner Darstellung aufgefasst wurde, als ob besonders intensiv gefärbte Varietäten im Allgemeinen die optisch wirksamsten sein müssten, eine Behauptung, welche von mir auch niemals in solcher Allgemeinheit aufgestellt wurde. Vielmehr betonte ich damals, dass unter den von mir untersuchten Granatvorkommnissen der Centralalpen speciell sich die rein braunen regelmässig als die am stärksten doppelbrechenden ergaben, während rothe Varietäten weniger stark auf das polarisirte Licht wirkten und dunkelkirschrothe völlig optisch isotrop erschienen. Andererseits waren fast farblose Topazolithe als kräftig doppelbrechend erkannt worden.

Die Ursache der optischen Anomalieen der Mineralien der Granatgruppe steht meines Erachtens vielmehr nur insoweit in einem gewissen Verhältniss zur Ursache der Färbung, als optische Anomalieen nur bei solchen Gliedern der Granatgruppe beobachtet wurden, welche auch in sehr verschiedenartig gefärbten Varietäten vorkommen, ohne dass selbst eingehende chemische Analysen die Ursache der Färbung oder der optischen Anomalieen festzustellen gestatten würde. Die Ursache der verschiedenen Färbung wird man speciell bei den Kalk- und Mangangranaten unzweifelhaft in Beimengungen suchen dürfen, die gleichmässig im ganzen Gebäude des Krystalls vertheilt sind, ohne gleichzeitig directe Beziehungen zur Constitution des Granats selbst zu besitzen. Auf analoge, also auf nicht isomorphe Beimischungen versuchte ich auch die optischen Anomalien zurückzuführen, ohne aber die Behauptung aufzustellen, dass eine solche, in äusserst geringen Mengen auftretende Verunreinigung jedesmal zugleich ein Farbstoff sein müsste. Ich habe auch an der betreffenden Stelle meiner Abhandlung keineswegs irgend welche Priorität für die Entdeckung dieser Thatsache in Anspruch genommen, sondern einfach die Wahrscheinlichkeit derselben erörtert, wie man auch im Rahmen eines ca. 15 Minuten andauernden Vortrages ausführliche Literaturnachweise aus Zweckmässigkeitsrücksichten weglassen wird. Klein geht bei seinen Auseinandersetzungen von dem Verhalten des Kalialauns aus, bei welchem selbst eine ganz geringfügige Beimengung von Ammoniakalaun genügt, um die an sich völlig optisch normalen Krystalle in anisotrope überzuführen, wie dies auch Brauns[1]) und vor ihm Andere feststellten. Brauns betont im gleichen Sinne wie Klein, „dass chemisch reine Krystalle (der von ihm untersuchten Salze) vollkommen optisch isotrop sind, und die anomale Doppelbrechung nur bei solchen vorkommt, denen ein isomorphes Salz bei-

[1]) R. Brauns, Die optischen Anomalien der Krystalle. Gekrönte Preisschrift. Leipzig 1891.

gemengt ist". Speciell für die Granatgruppe wäre somit die Sache in folgender Weise aufzufassen: die verschiedenen, an sich isomorphen Molecule, welche an der Zusammensetzung der Mineralien der Granatgruppe theilnehmen, d. h. Eisenoxydul-, Kalk-, Mangan-, Magnesiagranat etc. würden in einem Krystall zusammenkrystallisirend in Folge ihrer verschiedenen Molecularvolumina Spannungen hervorbringen, welche zu einem optisch anomalen Verhalten des ganzen Gebildes Anlass geben, wobei der chemischen Constitution des Granats selbst eine in der Hauptsache wenig bedeutende Einwirkung zukommen würde.

Vollständig in Uebereinstimmung mit den Thatsachen betont Klein, dass die Sachlage bei der Granatgruppe (wie überhaupt bei den meisten Mineralien), um Vieles schwieriger dadurch erscheint, dass Krystalle, welche ausschliesslich eines der zahlreichen Mischungsglieder in ideal reinem Zustand darstellen, nicht bekannt sind. Die Beobachtung der Verhältnisse in der Granatgruppe ergibt aber eine andere Gesetzmässigkeit, welche von Klein seinerzeit vernachlässigt, in seiner neueren Publication aber zugestanden wurde, dass nämlich ein gewisser Zusammenhang zwischen chemischem Bestand des Krystalls und optischer Anomalie doch insofern nicht zu verkennen ist, als diejenigen Granaten, welche ausgesprochene optische Anomalien aufweisen, entweder Kalkgranaten sind oder einen ziemlich hohen Gehalt an Mangan aufweisen, während eigentliche Eisenoxydul- und Magnesiagranaten, von welchen erstere jedenfalls die weitverbreitetsten Vertreter der Granatgruppe sind, stets als völlig oder doch wenigstens äusserst annähernd optisch isotrop erkannt wurden.

Ganz zufällig kann diese Erscheinung nicht sein, zumal die zuletzt genannten Varietäten gewöhnlich die am stärksten gemischten darstellen, während andererseits unter den optisch anomalen Kalkeisengranaten wenigstens einzelne Vorkommnisse untersucht wurden, welche der theoretischen Formel fast vollständig entsprechen und sich der idealen Reinheit jedenfalls auf sehr geringe Differenzen nähern. Die chemische Reinheit der Mineralien ist ja niemals eine absolute, und wenn das Verhalten des Kalialauns beweist, wie ausserordentlich geringfügiger Beimengungen es bedarf, um einen optisch isotropen Krystall in einen anomalen überzuführen, so wird man der Ansicht Klein's nur beipflichten können, dass sich aus dem Studium der Mineralien selbst beweisende Anhaltspunkte für die Einwirkung der isomorphen Mischung auf das optische Verhalten nicht direct gewinnen lassen, sondern dass es sich hier immer mehr oder weniger um einen Wahrscheinlichkeitsschluss handelt.

Die Erscheinungen aber, welche uns die optischen Anomalien in der Granatgruppe darbieten, lassen die Richtigkeit der am Alaun gewonnenen

Erfahrungen für die Erklärung dieser eigenartigen Erscheinungen durchaus nicht als in allen Fällen unanfechtbar erscheinen. Da sich nicht nur die zwischen Kalkthongranat und Kalkeisengranat in der Mitte stehenden Glieder der Granatgruppe als optisch anomal erweisen, sondern ebenso und oft in noch höherem Maasse die äussersten Endglieder dieser Reihe, welche überhaupt bekannt geworden sind, dieselbe Erscheinung beobachten lassen, kann man die Ursache derselben nicht wohl in einem besonders stark abweichenden Volumen des Kalkthon- resp. Kalkeisengranatmolecüls suchen, zumal andere gemischte Zwischenglieder vorhanden sind, welche optisch durchaus normal sind (z. B. die kirschrothen Granaten von der Schwarzen Wand in der Scharn am Grossvenediger, nicht wie Klein in seiner Kritik irrthümlich angibt, des Topazoliths von der Goslerwand, welch' letzterer vielmehr kräftig doppelbrechend ist). Vielleicht könnte man in der untergeordneten Beimengung von Eisenoxydulgranat, welche in fast allen Kalkgranaten nachgewiesen werden kann, die Ursache der optischen Anomalie der letzteren erblicken, wie ja schon ein allgemeiner Ueberblick über die chemische Beschaffenheit der Granatmineralien beweist, dass gerade Eisenoxydulgranat einerseits und Kalkgranat andererseits untereinander das geringste Maass von Verwandtschaft aufweisen. Aber auch in dieser Richtung lassen die Analysen keine Gesetzmässigkeit erkennen und schliesslich müsste doch wohl, wenn solche Unterschiede im Molecularvolumen bei diesen Componenten vorhanden wären, eine Beimengung von Kalkgranat im Almandin denselben Effect erzielen, was aber durchaus nicht der Fall ist. Die optische Inactivität der stark gemischten Eisenoxydul- und Magnesiagranaten, das optisch anomale Verhalten selbst sehr reiner Kalkeisengranaten, das Fehlen eines gesetzmässigen Zusammenhanges zwischen dem Auftreten optischer Anomalien und dem chemischen Bestand in der Reihe der Kalk- und Mangangranaten machen es somit durchaus unwahrscheinlich, dass optische Anomalie und isomorphe Mischung, bei der Granatgruppe wenigstens, in irgend einem gesetzmässigen Verhältniss stehen. Und noch weniger lässt sich mit dieser Anschauung vereinbaren, dass mit dem Eintreten grösserer Mengen von Titan in den Kalkgranat das optisch normale Verhalten wieder hergestellt wird.

Die Beobachtungen an den Mineralien der Granatgruppe lassen besonders folgende Thatsachen hervortreten: 1. Die als Gemengtheile von Massengesteinen[1])

[1]) Klein erwähnt 1898, dass er dies schon 1883 an einem Granat aus einem „Chloritschiefer der Centralalpen" nachgewiesen habe und citirt gleichzeitig richtig den von mir angewandten Ausdruck „Massengesteine", zu welchen doch wohl die granatführenden, alpinen Chloritschiefer nicht kurzweg gerechnet werden dürfen.

auftretenden Mineralien der Granatgruppe sind optisch isotrop oder zeigen höchstens Andeutungen von Doppelbrechung. Es finden sich in diesen Gesteinen aber wohl ausschliesslich Glieder der Gruppe, welche auch in allen sonstigen Fällen isotrop sind, wie die Almandine in den Graniten, Trachyten, Andesiten etc., die Melanite der Nephelinsyenite, Phonolithe und verwandter Gesteine, die Pyropen der Peridotite, so dass eine besondere Wirkung der Art der Entstehung eines Granatminerales auf seine optische Structur im Gegensatz zu meiner früheren Annahme nicht nachzuweisen ist. 2. Die meisten sonstigen Eisenoxydul- und titanreicheren Kalkgranaten, sowie alle Pyrope verhalten sich ebenso; wenn in diesen deutlichere Anomalieen beobachtet wurden, so handelt es sich um manganreichere Glieder (Granat von Bastogne, Renard, aus der Säullahner Klamm im Hollersbachthal am Grossvenediger, Autor). 3. Kalkgranaten und manganreiche Granaten sind im Allgemeinen optisch anomal, im Bereiche dieser Reihen aber scheint die Anomalie von der isomorphen Mischung vollständig unabhängig zu sein; innerhalb der Fehlergrenzen der Analysen vollständig gleich zusammengesetzte Glieder können sehr verschiedene Grade von Anomalie aufweisen (z. B. die kirschrothen, optisch normalen und die nelkenbraunen, sehr stark doppelbrechenden Granaten der Centralalpen), während anderentheils wieder sehr verschiedene chemische Beschaffenheit mit einem optisch durchaus gleichartigen Verhalten Hand in Hand gehen kann.

Was endlich meine früheren Bemerkungen über das Verhältniss von äusserer Form zum inneren optischen Aufbau betrifft, so betonte ich, dass nicht sowohl die äussere Form, welche uns ein bestimmtes Granatindividuum darbietet, das Maassgebende für die optische Beschaffenheit darstellt, und dass also letztere nicht als etwas Secundäres und Untergeordnetes der Form gegenübertritt, sondern dass beide als durchaus gleichwerthige Ergebnisse der Aneinanderlagerung der Molecule, also der eigentlichen Krystallstructur, anzusehen sind, einer Structur, welche von den Verhältnissen des Raumes, innerhalb deren das Individuum sich bildet, durchaus unabhängig ist. Dagegen wird diese bedeutend modificirt durch die physikalischen und chemischen Bedingungen, unter welchen die Krystallisation stattfindet, mit deren Aenderung häufig genug auch eine Aenderung des Aufbaus der Krystalle und damit ihrer äusseren Form sowohl als ihrer optischen Eigenschaften Hand in Hand geht.

Während man somit nach dem Ausdrucke Klein's annehmen könnte, als wäre die Form des Krystalls das Ursprüngliche, zu welcher die Theilung in einzelne Sectoren als eine secundäre Erscheinung hinzukommen würde, versuchte ich meine Ansicht dahin zu formuliren, dass Form und optische Be-

schaffenheit gleichwerthige Erscheinungen sind, beide bedingt in der ursprünglichen Anlage und in der inneren Structur des Krystalls. Eine secundäre Erscheinung ist das optisch anomale Verhalten eines Granats nur insofern, als sie der Substanz des Granats selbst fremd ist und durch zufällige, aber schon bei der ersten Anlage desselben wirksame Ursachen hervorgerufen wurde.

Ob man aber diese Ursache in der isomorphen Mischung suchen darf, wobei man eine Art morphotroper Beziehungen der nicht sehr nahe verwandten Elemente Calcium einerseits und Magnesium und Eisen andererseits annehmen könnte, welchen die Abweichungen im Molecularvolumen der einzelnen Componenten zugeschrieben werden müssten, auf die dann als letzte Ursache in diesem Fall die optische Anomalie zurückzuführen wäre, das scheint mir bei der Granatgruppe wenigstens in den thatsächlichen Verhältnissen keineswegs begründet. Meine Ansicht deckt sich heute insoferne mit derjenigen Klein's auf das Vollkommenste, dass Spannungserscheinungen, die im innersten Gefüge des Krystalls begründet sind, auch die optisch anomale Beschaffenheit hervorbringen. Solche Spannungserscheinungen können aber ebenso gut, wie durch verschiedene Beschaffenheit der isomorphen Molecüle auch durch fremde, intramoleculare Einlagerungen hervorgebracht werden, und da eine Uebersicht über die chemischen Verhältnisse der in Betracht kommenden Mineralien eine Gesetzmässigkeit in Bezug auf die isomorphe Mischung nicht feststellen lässt, so halte ich dies für einen directen Beweis gegen die Ansicht Klein's und für einen indirecten für meine Annahme, dass nämlich fremde, nicht isomorphe, in äusserst geringer Menge zwischen den Molecülen des Krystalls dilut vertheilte Beimengungen die Ursache des optisch anomalen Verhaltens der Granatmineralien bilden. Und dass gerade Kalk- und Mangangranaten mit besonderer Leichtigkeit solche Substanzen aufnehmen, das beweist die ebenfalls mit der hauptsächlichen Constitution in keinem Zusammenhang stehende, wechselnde Färbung dieser Glieder, welche doch wohl auf keinem anderen Wege erklärt werden kann. Die im Allgemeinen optisch normalen Granatmineralien erweisen sich im Gegensatz dazu als ausserordentlich constant in der Farbe, so verschieden auch die Art ihrer Bildung und ihres Vorkommens sein mag, wodurch meines Erachtens angedeutet ist, dass sie die Fähigkeit, bei der Krystallisation dilute Beimischungen aufzunehmen, in viel geringerem Maasse besitzen.

Wenn ich so meinen Standpunkt in Beziehung auf die in Betracht kommende Frage dahin präcisire, dass ich als Ursache, nicht der optischen Anomalien im Allgemeinen, sondern speciell derjenigen der Mineralien der Granatgruppe, nichtisomorphe Beimischungen ansehe, welche in diluter Vertheilung von der krystallisirenden Substanz aufgenommen, schon die erste Anlage des

Krystalles beeinflussten, so bin ich zwar so wenig wie Klein in der Lage, directe Beweise für meine Ansicht beizubringen; ich kann nur betonen, dass bei einem eingehenden Abwägen aller Verhältnisse und speciell der chemischen Beziehungen der Granatgruppe sich eine Reihe von Erscheinungen herausstellt, welche mit der Annahme Klein's unvereinbar sind, durch die von mir gemachte Annahme aber leicht erklärt werden können.

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass am Silberberg auch noch Kluftausfüllungen durch derben, sehr grobkörnigen, schmutzigbraunen Aplom, sowie winzige Adern von lichtgelbgrünem, klarem Topazolith vorkommen.

33. Glimmergruppe.

Muscovit als Bestandtheil der Pegmatite wie der Quarzlinsen ist nicht selten; in den Erzen selbst trifft man ihn kaum, dagegen sind grössere, meist metallisirende und wenig spröde Tafeln von Biotit ziemlich verbreitet, welche in den Erzen öfters bedeutende Grösse annehmen und ziemlich deutliche hexagonale Umgrenzung aufweisen. Dieselben sind meist ganz unregelmässig von Chlorit durchwachsen und zeigen dünne Häutchen von Magnetkies auf ihren Spaltflächen, bei dessen Verwitterung sie matt und biegsam werden und schliesslich auseinanderfallen. Chlorit für sich ist ziemlich selten.

34. Cordierit.

Ueber den Cordierit, dieses bezeichnendste Mineral der Bodenmaiser Kieslagerstätten ist nicht viel Neues zu sagen. Die grossen, gerundeten, kurzprismatischen Krystalle des Minerales, überzogen mit einer schwärzlichen Patina, laden zu krystallographischen Untersuchungen durchaus nicht ein, und seine chemischen und optischen[1]) Verhältnisse sind schon vielfach und eingehend untersucht worden, da das klare, frische Material, welches hier in grossen Stücken leicht zu erhalten ist, zu solchen Studien besonders geeignet ist.

Interessanter sind die Zersetzungsproducte, welche aus dem Cordierit hervorgehen. Am bekanntesten davon ist der sogenannte Pinit, welcher öfters aus ziemlich grossblätterigen, nach der Basis des ursprünglichen Cordierits spaltbaren Aggregaten von schmutzig graugrüner Farbe besteht, sich etwas fettig anfühlt und sehr weich ist. Die glimmerartige Beschaffenheit des Minerales tritt auch in den optischen Eigenschaften hervor. Chemisch entfernt sich aber der Pinit weit von der Glimmergruppe und nähert sich

[1]) K. Zimányi, Die Hauptbrechungsexponenten der wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien. Zeitschr. Krystallogr. 1894, 23, 339.

mehr der Zusammensetzung des Kaolins, so dass man an eine nahe Verwandtschaft mit diesem Mineral denken möchte, ohne aber gute Uebereinstimmung zu finden. Dem Pinit sehr nahe sowohl in Beziehung auf ihre chemische Zusammensetzung als auch in ihrem Vorkommen stehen zwei für amorph angesehene Mineralien, die gleichfalls vorwiegend Pseudomorphosen nach Cordierit bilden, das eine aus lichtgrünen und dunkelbraunen, abwechselnden Schichten bestehend, bricht äusserlich völlig muschelig und hat einen wachsartigen Glanz, u. d. M. besteht es aus schuppig faserigen Aggregaten von serpentinartiger Structur. Dieses von Kobell als Jollyit bezeichnete Mineral ist vorherrschend ein Eisenoxydthonerdesilicat und geht über in den sogenannten Thraulit, welcher ein reines Eisenoxydsilikat darzustellen scheint und durch pechschwarze Farbe kenntlich ist; der letztere bildet meist Ausfüllungen von Klüften. Ob in den drei Substanzen, welche die Hauptgemengtheile im Pinit, Jollyit und Thraulit bilden, eine vom Thonerdesilicat zum Eisenoxydsilicat fortschreitende Reihe vorliegt, ist bei der geringen Reinheit des Materiales nicht festzustellen, jedenfalls aber ist keines derselben amorph; sie zeigen alle drei im Dünnschliff ziemlich ähnliche Eigenschaften und unterscheiden sich hauptsächlich durch die Farbe.

Es mag hier noch bemerkt werden, dass, so häufig eine Umwandlung von Cordieritkrystallen in Pinit am Silberberg ist, der körnige Cordierit der Schiefer selbst an stark verwitterten Stellen niemals diese Umbildung zeigt, während die im Granit oder im Erz eingewachsenen Krystalle des Minerales oft genug aus frischen Anbrüchen in der Tiefe der Grube in völlig umgewandelten Zustand gefördert werden. Die Umwandlung von Cordierit in Pinit erweist sich dadurch als kein Product der atmosphärischen Verwitterung, sondern vielmehr als eine Erscheinung, welche offenbar mit den vulcanischen Processen selbst zusammenhängt. Und desshalb findet man auch öfters in einem Stück Krystalle von Cordierit, die ganz zu Pinit oder Jollyit geworden sind, neben solchen, welche selbst nicht die Spur einer Umwandlung erkennen lassen.

Andere leberbraune, steinmarkähnliche Massen, welche mit den erwähnten Zersetzungsproducten zusammen vorkommen, haben etwa die Zusammensetzung von Chloropal, sie sind härter als die oben erwähnten, welche $3^1/_2$ kaum überschreiten; ferner wurden grünliche, derbe Massen früher untersucht, die sich v. d. L. weissbrennen und vorherrschend aus Magnesiasilicat bestehen. Erwähnt mögen hier endlich die auch u. d. M. völlig amorphen Lagen werden, welche sich an der Grenze der „Gneisse“ gegen die Erzkörper öfters in schmalen Bändern einstellen, die aber eine ziemlich complicirte Zusammensetzung haben. Makroskopisch erscheinen sie matt grünlich und durchaus dicht.

35. Pyroxengruppe.

Als Gemengtheile einiger seltener Abänderungen der Gesteine wurden sowohl monokline als auch rhombische Pyroxene beobachtet. In ausgebildeten Krystallen trifft man nur letztere, hin und wieder in Nestern im Erz; dieselben zeichnen sich durch einen ganz eigenartigen Habitus aus, indem ihre Form[1]) hauptsächlich von flachen Brachydomen und der Basis neben untergeordneten Prismen- und Pyramidenflächen gebildet wird.

Bei dem verhältnissmässig nicht sehr hohen Eisengehalt des Minerales ist die dunkle, schwarzbraune Färbung der Krystalle, welche auch im Dünnschliff noch kräftig gefärbt und stark pleochroïtisch sind, bemerkenswerth. Sie finden sich vor Allem in Plagioklas-reichen Varietäten der Gesteine.

36. Hornblendegruppe.

Ausser dem früher als Anthophyllit bezeichneten braunen Amphibol, dessen Zugehörigkeit zur gemeinen Hornblende ich seiner Zeit nachwies, finden sich noch untergeordnete, strahlig-faserige Aggregate einer grünen Hornblende. Was die braune Hornblende betrifft, so stimmt diese in allen Eigenschaften überein mit der in zahlreichen, basischen Eruptivgesteinen auftretenden braunen Hornblende, wie sie namentlich auch die Bojite des bayerischen Waldes auszeichnet. Ebenso wie in diesen Gesteinen findet man, dass die braune Hornblende im Erzlager des Silberberges öfters in grüne, faserige Aggregate von asbestartiger Hornblende übergeht, ein Process, welcher der Uralitisirung der Pyroxene parallel verläuft, und ich glaube, hier darauf hinweisen zu müssen, dass die plagioklasreichen Gesteine, welche diese braune Hornblende führen, ebenso wie diejenigen, in welchen die unter voriger Nummer erwähnten Pyroxene vorhanden sind, ächten Gabbrotypus aufweisen, aber so untergeordnet vorkommen, dass man nur ganz zufällig auf derartige Einlagerungen trifft.

37. Feldspathgruppe.[2])

Neues über die Mineralien der Feldspathgruppe, welche in zahlreichen, oft sehr grossen und gut ausgebildeten Krystallen, von einer schwärzlichen

---

[1]) F. Becke, Hypersthen von Bodenmais. Tscherm. min. petr. Mitth. 1881, 3, 60.

[2]) Vergl. G. vom Rath, Ueber die Mineralvorkommnisse von Bodenmais. Verh. naturh. Ver. Rheinl. 1879; V. Goldschmidt, Ueber Verwendbarkeit einer Kaliumquecksilberjodidlösung bei mineralogischen und petrographischen Untersuchungen. Neues Jahrb. Mineral. 1881, I, 179; A. Descloizeaux, Oligoclases et andésines. Bull. soc. franç. minéral. 1884, 7, 249; J. H. Kloos, Beobachtungen an Oligoklas und Andesin, Neues Jahrb. Mineral. 1884, II, 87; M. Schuster und H. v. Foullon, Optisches Verhalten und chemische Zusammensetzung des Andesins von Bodenmais, Jahrb. geol. Reichsanst. 1887, 37, 219; F. Fouqué, Contributions à l'étude des Feldpaths des roches volcaniques. Bull. soc. franç. minéral. 1894, 17, 281.

Kruste überzogen, im Erz auftreten, bin ich nicht in der Lage zu berichten. Sind doch die beiden Feldspäthe, der mehr spangrüne in Mikroklin übergehende Orthoklas, und der mehr lauchgrüne Andesin schon so häufig und eingehend in optischer, krystallographischer und chemischer Beziehung untersucht worden, dass sie in all' ihren Eigenschaften als vollständig bekannt angesehen werden dürfen. Bemerkt mag nur werden, dass neben dem auch als Gesteinsgemengtheil häufigen Andesin, in den gabbroartigen Gesteinen sehr basische Plagioklase als Gemengtheile auftreten.

38. Zeolithe.

Von Zeolithen trifft man den Desmin in schuppigen, spreuähnlichen Krystallen von bräunlichgelber Farbe und sehr selten den Harmotom (oder Phillipsit?) in gut ausgebildeten Durchkreuzungszwillingen der gewöhnlichsten Combination, z. Th. mit anderen Zersetzungsproducten zusammen, z. Th. aber auch auf Drusen im völlig frischen Erz. Ob auch Heulandit vorkommt, kann ich nach dem mir vorliegenden Material nicht entscheiden, doch soll derselbe in grösseren, wasserklar durchsichtigen Tafeln in den Erzen gefunden worden sein.

Zusammenfassung der Resultate.

Wenn man kurz die Ergebnisse der petrographischen Untersuchung der Erzlager des bayerischen Waldes überblickt, so sind es vor Allem zwei Resultate, welche besonderes Interesse bieten, in erster Linie die Beobachtung, dass hier in der Gneissformation sicher kein Gesteinscomplex vorliegt, welcher irgend einen Anspruch auf den Namen „Gneiss" in dem bestimmten geologischen oder petrographischen Sinne des Wortes machen kann, und sodann die Erkenntniss, dass die Falbänder selbst jüngere Bildungen sind gegenüber den umgewandelten Gesteinen, innerhalb welcher sie auftreten.

Die petrographische Untersuchung lässt aufs Deutlichste den zusammengesetzten Charakter der Cordieritgneisse erkennen, an deren Aufbau sich zwei Gesteinstypen aus ganz entgegengesetzten Gruppen betheiligen, die allerdings hin und wieder in innigster Typenvermischung miteinander auftreten, fast stets aber durch die mikroskopische Untersuchung deutlich nebeneinander erkannt werden können. Schon die oberflächliche Betrachtung der verschiedenen Gesteine lässt einen fortdauernden Wechsel dünnschieferiger, biotitreicher Lagen einestheils, richtungslos struirter und oft ziemlich grobkörniger anderntheils er-

kennen, in welchen der dunkle Glimmer höchstens eine untergeordnete Rolle spielt. Bald beobachtet man diesen Wechsel der Zusammensetzung in dünnsten, nur wenige Millimeter starken Lagen, bald sind die einzelnen Schichten in ziemlicher Mächtigkeit entwickelt.

Wenn man den petrographischen Begriff des Gneisses in weitester Ausdehnung definirt als gegeben durch die Combination von Quarz, Feldspath und Glimmer in schieferiger Ausbildung, so fallen nach den mikroskopischen Untersuchungen die Gesteine des Waldes nicht einmal unter diesen weitesten Umfang des Begriffes. Denn die äusserlich als schieferige Bildungen charakterisirten Schichten zeigen u. d. M. ein so vollständiges Zurücktreten des Feldspaths, dass dieses Mineral kaum mehr zu den accessorischen Gemengtheilen zu zählen ist, und die körnigen Lagen, welche zwar aus Quarz, Feldspath und Glimmer vorherrschend bestehen, sind in so hohem Maasse richtungslos struirt, dass in ihnen selbst eine Andeutung von Schieferung fehlt. Die ersteren Theilgesteine sind in ihrer Zusammensetzung ächte Contactgesteine, Hornfelse von normalster Beschaffenheit, die letzteren sind granitische Gesteine, vom typischen Granit unterschieden durch eine Annäherung an die „structure granulitique“, eine Erscheinung, welche in den Abzweigungen granitischer Massive nicht allzu selten ist.

Wenn so in petrographischem Sinne die Gesteine des bayerischen Waldes keine Gneisse sind, so sind sie es noch viel weniger in geologischem. Die Erscheinung, dass die Schichtung, welche die schieferigen Lagen äusserlich so vollkommen zeigen, und welche durch die mannigfaltigsten Faltungen und Verbiegungen bei makroskopischer Betrachtung so sehr beeinflusst erscheint, in der Anordnung der einzelnen Mineralien nur noch insofern einen Ausdruck findet, als Stränge von enggeschaarten Sillimanitnadeln und Glimmerlamellen parallel zu diesen mannigfaltig gewundenen Richtungen die übrigen Gesteinscomponenten durchziehen, welche ihrerseits wieder keine zu der Schieferung irgendwie in Bezug stehende Lagerung aufweisen, ist nur dann zu erklären, wenn man von vornherein annimmt, dass die Gesteine schon gefaltet waren, bevor sie ihre krystallinische Structur annahmen. Auch in der so festen und compakten Beschaffenheit der Gesteine ist ein Hinweis in derselben Richtung gegeben, welcher u. d. M. noch mehr gefestigt wird. Durch den völligen Mangel mechanischer Structuren, wie sie doch wohl mit Sicherheit vorhanden sein müssten, wenn die Gesteine schon vor oder während ihrer Faltung die jetzige krystallinische Ausbildung besessen hätten, ist eine der Faltung nachfolgende Umkrystallisation derselben zweifellos festgestellt. Die Gesteine, welche hier in Betracht kommen, sind sicher keine Bestandtheile des sogenannten

Grundgebirges, also auch in geologischem Sinne keine Gneisse, sondern vielmehr contactmetamorphisch umgewandelte Thonschiefer, deren geologisches Alter zwar nicht festzustellen ist, die aber durchaus nicht ohne Weiteres als präcambrisch angesehen werden dürfen, sondern welchen aller Wahrscheinlichkeit nach ein jüngeres Alter zukommt. Auch zu den von Rosenbusch aufgestellten Typen der Orthogneisse und Paragneisse haben sie keine Beziehungen, und es erscheint viel zweckmässiger, überhaupt für alle diese Bildungen von dem Namen Gneiss, der immer und immer wieder falsche Vorstellungen erweckt, ganz abzusehen, und die Gesteine einfach als das zu bezeichnen, was sie sind, nämlich als von Granit injicirte Hornfelse.

Die granitische Natur der körnigen Lagen wird aber nicht nur durch deren mineralische Zusammensetzung und structurelle Ausbildung deutlich bewiesen, sondern ebenso sehr durch die Art und Weise ihres Auftretens, welche man bei eingehendem, makroskopischem Studium allenthalben beobachtet. Das Vorkommen geradezu breccienartiger Gesteine, wie man sie namentlich in den Contactzonen selbst beobachtet, wo grössere und kleinere Schieferfetzen in der körnigen Masse schwimmen, die auch sonst häufige Erscheinung, dass die körnigen Lagen die schieferigen zerreissen und quer durchsetzen, können nur dadurch erklärt werden, dass es sich um ein Eindringen von fremdem, flüssigem Material zwischen die festen Lagen der Schiefer handelte.

Wenn wir den ganzen Werdeprocess dieser injicirten Hornfelse verfolgen, wie er sich aus der petrographischen Untersuchung in all' seinen Stadien erkennen lässt, so kann man denselben wohl am besten in folgender Weise skizziren: Ein ziemlich mächtiges Areal von Thonschiefer wurde von Dislocationen betroffen, wobei durch das Einsinken einzelner Theile granitisches Material emporgepresst wurde. Dieses trat an den schwächsten Stellen der Gesteine, d. h. auf deren Schichtenfugen aus der Tiefe empor, wobei vermuthlich gleichzeitig eine intensive Faltung und Fältelung der Schiefer entstand, welche in ihrem ganzen Gefüge gelockert wurden. Die so gebildeten mächtigeren Lager von granitischem Magma wurden mehr und mehr in alle Klüfte der aufgestauchten Schiefer hineingepresst, und es trat eine Art von Aufblätterung der Schichten ein, so dass vor Allem die klaffenden Schichtenfugen der gefalteten Gesteine von granitischem Schmelzfluss erfüllt wurden. Bei dieser innigen Durchdringung, in welcher das granitische Magma den chemisch ziemlich abweichenden Thonschiefer durchzog, war es im Stande, grössere Quantitäten des letzteren zu resorbiren und seinem Bestande einzuverleiben, welche sich in Form von Cordierit, Granat etc. bei der Erstarrung des Ganzen wieder abschieden, während gleichzeitig die contactmetamorphische Umwandlung des

Nebengesteines zu der Entstehung von typischen Cordierit- und Granathornfelsen führte.

Der Gehalt an Cordierit und Granat in dem granitischen Gestein ist sicher dem ursprünglichen chemischen Bestande desselben fremd, denn mit der Entfernung aus dieser Zone eigentlicher Injection fehlen diese Mineralien dem Granit vollkommen. Dass es sich anderntheils nicht einfach um Bruchstücke schon vorher metamorphosirter Hornfelse handelt, das beweist die Erscheinung, dass den beiden Mineralien im Granit die massenhaften Einschlüsse von Sillimanit abgehen, welche namentlich im Cordierit der Hornfelse niemals fehlen, und dass der Cordierit, der im Hornfels nur in unregelmässigen Körnern auftritt, im Granit sich in verhältnissmässig grossen Krystallen findet. Ob auch der Gehalt an Biotit, z. Th. wenigstens einen aus dem Bestande des Nebengesteines entnommenen Gemengtheil bildet, ist natürlich nicht zu verfolgen, es ist dies aber nicht ganz unwahrscheinlich, da die eigenthümliche, auf eine panidiomorphe Ausbildung hinstrebende Structur in den Apophysen vorherrschend bei aplitartigen, also in der Hauptsache biotitfreien Gesteinen auftritt.

Nachdem so die Durchtränkung des Nebengesteines vollendet, und die auf das Innigste verbundenen Gesteine ihre heutige Ausbildung ziemlich erreicht hatten, war wohl der Schmelzfluss der Hauptmasse noch nicht vollständig verfestigt. Zu grösseren Störungen im Schichtenbau kam es aber nicht mehr, das beweist der Mangel kataklastischer Structuren in den Hornfelsen, wie im Granit selbst; wohl aber entstanden noch kleinere Klüfte und Spalten parallel und quer zur Schichtung der Gesteine, welche den postvulcanischen Agentien Gelegenheit boten, ihre Producte abzusetzen und speciell die Quarzlinsen und die Pegmatitgänge zu bilden.

Jünger als all diese Bildungen zusammengenommen sind die Erze, welche, an die injicirte Grenzzone zwischen Schiefer und Granit gebunden, aus der Tiefe emporstiegen. Dass diese Gebilde thatsächlich jünger sind als die umgebenden Gesteine, beweisen neben dem Vorkommen gangförmiger Erztrümer die Einschlüsse von eckigen Nebengesteinsbruchstücken in den Erzkörpern selbst, die Erzimprägnation stark verrutschter Gesteinspartieen, die Infiltration von Zinkspinell von den Salbändern aus bis tief ins Nebengestein hinein und endlich das Vorhandensein einer deutlich bilateral symmetrischen Structur der einzelnen Lager. In erster Linie sind diese Erscheinungen beweisend gegen die Annahme, dass die Erze gleichalterige Absätze mit den umschliessenden Gesteinen darstellen. Aber auch gegen jede Theorie, welche eine Art von Lateralsecretion für die Entstehung der Erzlager annehmen möchte, spricht die vollständige Frische der sämmtlichen die Erzkörper umgebenden

Gesteine, in welchen eine Umwandlung, wie sie eine so kolossale Auslaugung doch wohl hätte mit sich bringen müssen, absolut nicht nachgewiesen werden kann. Es spricht dagegen ebenso wie gegen irgend eine Hypothese, die einen Absatz aus wässeriger Lösung heranziehen möchte, die Ausbildung der Erzkörper selbst. Gänge ohne Gangart, ohne eine Spur von drusiger Beschaffenheit, nur von reinem Erz erfüllt, sind als Absätze aus wässeriger Lösung nicht leicht denkbar und würden allen Erfahrungen widersprechen. Dazu kommt die Beschaffenheit der im Erz eingeschlossenen, ringsum ausgebildeten Krystalle, deren eigenthümlicher Habitus ebensowenig wie ihre Ausbildung selbst mit der Entstehung aus wässeriger Lösung in Uebereinstimmung gebracht werden kann. Dass man in denselben Vertreter der Gangart normaler Erzgänge nicht suchen darf, wurde schon früher bemerkt; abgesehen von der höchst eigenartigen Paragenesis, von welcher ausser dem Quarz kein Mineral irgend einer bekannten Gangformation angehört, ist die Ausbildung der einzelnen im Erz schwimmenden Krystalle eine so abweichende, dass wohl Niemand diese Mineralien als Gangart ansprechen wird. Vielmehr ist es die gesammte Reihe von Mineralien, welche die wichtigsten Gemengtheile der Nebengesteine, des Granits wie der Schiefer, darstellen, die hier im Erz eingebettet, in zahlreichen Krystallen beobachtet werden.

Was schon für die im Granit eingeschlossenen Krystalle von Cordierit etc. betont wurde, dass ihnen die typische Mikrostructur der Bestandtheile der Schiefer fehlt, und dass sie gewöhnlich im Gegensatz zu ihrem Vorkommen in jenen Gesteinen stets in ringsum ausgebildeten Krystallen auftreten, dasselbe gilt in noch höherem Maasse für die Krystalle im Erzkörper selbst. Der Cordierit entbehrt auch hier der Einschlüsse von Sillimanit völlig und tritt gerade im Kies in den grössten einheitlichen Krystallen auf, analog ist es mit dem Feldspath, speciell dem Plagioklas. Auch der rhombische Pyroxen, der im Nebengestein nur unregelmässige Körner bildet, ist im Kies stets ringsum von Flächen begrenzt, wobei noch sein nach der Basis fast tafeliger Habitus in hohem Grade auffallend ist. Den Quarz, das häufigste der accessorischen Mineralien, trifft man in den Erzen häufig in ziemlich grossen Krystallen, welche zwar ähnliche Form aufweisen, wie in den granitischen Lagen, in ihrer Grösse aber diejenigen der letzteren wohl um das Fünfzigfache übertreffen können. Der Biotit endlich bildet Platten von mehreren Centimetern im Durchmesser, die besonders oft mit Chlorit verwachsen sind, und auf deren Spaltflächen das Erz sich abgelagert hat. Kurzum, die Gesammtheit der Erscheinungen weist darauf hin, dass, so übereinstimmend die Mineralparagenesis in den injicirten Schiefern mit derjenigen in den Erzen ist, diese Erscheinung doch keineswegs

auf eine analoge Entstehung beider Gesteine hinweist und die nichtmetallischen Gemengtheile in den Erzkörpern auch nicht schlechtweg als Reste zertrümmerten Nebengesteines angesehen werden dürfen, sondern durch complicirtere Vorgänge zu erklären sind.

Und ebenso oder vielleicht in noch höherem Maasse als gegen die Entstehung der Falbänder des Silberberges aus den im Gestein circulirenden Lösungen oder durch aus der Tiefe aufsteigende Schwefelquellen sprechen alle Erscheinungen gegen ihre Bildung durch Wechselzersetzung von Gasen und Dämpfen, also auf pneumatolytischem Wege. Keine der oben angeführten Erscheinungen in der Structur der Erzkörper weist auf derartige Processe hin oder liesse sich selbst gezwungen durch dieselben erklären. Es bleibt somit nur die einzige Möglichkeit für die Erklärung der Falbänder des bayerischen Waldes übrig, dass feurig-flüssiges Erzmagma in die Gesteine hineingepresst wurde, diese an den Stellen geringsten Widerstandes zerrissen hat und sich in Form concordanter Lager innerhalb derselben ausbreitete. So ungereimt das Manchem vom Standpunkt der Erzlagerstättenlehre scheinen mag, so lassen sich doch nur auf diese Weise die zahlreichen auffallenden Erscheinungen in dem Auftreten der Erze und ihrem Verhalten zum Nebengestein erklären, welche im Obigen in ausführlicher Weise besprochen wurden.

Die Bildung dieser Erzmassen verlief indess auch nicht durchaus analog zu den in der letzten Zeit öfters besprochenen Spaltungsproducten basischer Eruptivgesteine, welche in ihrem Mineralbestand wie in ihrer Verfestigung aus dem Schmelzfluss so grosse Analogie mit dem hier Beobachteten aufweisen. Dies geht klar und deutlich aus dem ganzen Verhalten der Erze zu ihrem Nebengestein hervor; denn hier wurde das völlig verfestigte Eruptivgestein ebenso wie die jüngeren Quarzlinsen und Pegmatite von den eindringenden Erzmassen wieder zertrümmert, — neben der Durchtränkung mit Erz finden wir dann fast immer die intensivsten Kataklasen — sie wurden in ihrem ganzen Gefüge erschüttert, und die einzelnen Gemengtheile von dem Erzmagma aufgenommen und wohl zum grossen Theile resorbirt, um bei abnehmender Temperatur und dadurch abnehmender Löslichkeit in dem Schmelzfluss sich allmählich wieder auszuscheiden, z. Th. in ihrer ursprünglichen Form, z. Th. etwas modificirt durch die Stoffe, welche dem sulfidischen Magma zu eigen waren. Nur so ist es zu erklären, wenn man im Innern der abgeschlossenen Krystalle isolirte Erztropfen eingeschlossen findet, auf welche schon Gümbel hinwies, und aus welchen er die Gleichalterigkeit der Erze mit dem Nebengestein ableiten zu können glaubte. Auf diesem Wege erklärt sich die eigenthümliche Erscheinung, dass alle die zahlreichen Nebenbestandtheile, welche

im Erz vorhanden sind, fast nur in ringsum ausgebildeten, aber oft recht lückenhaften Krystallen mit gerundeten Kanten auftreten und schliesslich auch die oberflächliche schwarze Schicht, welche die im Erz eingebetteten Silicate zeigen, die oft mikroskopische Einschlüsse von Magnetkies in grosser Menge erkennen lässt.

Diese Art von Regeneration erfuhren vor Allem Quarz und Cordierit, sodann Orthoklas, Andesin, Biotit und Hypersthen, während dagegen der hohe Gehalt der ursprünglichen Gesteine an Sillimanit scheinbar verschwand und auch der Almandin als Bestandtheil der Erze selbst kaum vorkommen dürfte. An ihrer Stelle finden wir zunächst den Andalusit, der dem Gneiss fehlt, sowie die ungemein massenhafte Entwickelung von Zinkspinell, dessen Entstehung durch gegenseitige Zersetzung von thonerdehaltigen Silicaten mit dem Zinksulfid des Schmelzflusses man allenthalben auch im Nebengestein verfolgen kann.

Das Zinksulfid stellt aber nicht nur den reactionsfähigsten, sondern auch den leichtflüchtigsten Bestandtheil eines derartigen gemischten sulfidischen Schmelzflusses dar; es destillirte daher mit Leichtigkeit gegen die Erkaltungszonen zu und schlug sich als Salband auf den Grenzen der Erzkörper nieder, oder es drang auf Capillaren in das Nebengestein ein und bewirkte wie in den von Stelzner und Schulze[1]) beschriebenen Zinkmuffeln durch Wechselzersetzung mit den Thonerdesilicaten die Bildung von Zinkspinell. Für letztere Reaction scheint auch die Erscheinung zu sprechen, dass alle übrigen Erzbestandtheile der Lager hin und wieder als Imprägnation oder in Gängen in die Nebengesteine hinübersetzen mit Ausnahme der Zinkblende, an deren Stelle schmale Gangtrümmer und Imprägnationen von Zinkspinell getreten sind, die sich aber um Vieles weiter im Nebengestein verbreiteten. Auch das Auftreten blasiger und schlackiger Erze lässt sich kaum anders als durch die Annahme einer Entstehung aus Schmelzfluss erklären.

Alle Erscheinungen weisen nun am Silberberg darauf hin, dass diese schmelzflüssigen Erzmassen nicht wie in den von J. H. L. Vogt[2]) geschilderten Fällen gleichzeitig mit dem Erstarrungsgestein, und in diesem gelöst, emporgedrungen sind, sondern, dass sie erst nach der Verfestigung des Granits hervorkamen; man hat also im Sinne Brögger's an Stelle der lakkolithischen Spaltungen in den von Vogt beschriebenen Fällen, hier die abys-

---

[1]) A. Stelzner und H. Schulze, Ueber die Umwandlung der Destillationsgefässe der Zinköfen in Zinkspinell und Tridymit. Neues Jahrb. Mineral. 1881, I, 120.

[2]) J. H. L. Vogt, Bildung von Erzlagerstätten durch Differentiationsprocesse in basischen Eruptivmagmata. Zeitschr. prakt. Geol. 1893, 125 und 257.

sischen vor sich. Aus irgend einem in der Tiefe zurückgebliebenen Theilmagma, dessen Zusammensetzung wir nicht kennen, das aber trotzdem ebenso wie dort einem Gabbro nahestehen kann, saigerten die Erzmassen aus, um selbständig in die darüber lagerndern Gesteinscomplexe einzudringen. Man wird die Annahme von dem Vorhandensein eines gabbroartigen Magmas in der Tiefe zwar etwas zu weitgehend finden, da an der Oberfläche in grösseren Massen nur granitische Gesteine zur Ausbildung gelangt sind, und ich möchte auch auf diesen Punkt weniger Gewicht legen, da ein directer Beweis dafür nicht zu erbringen ist. Auf die Möglichkeit des Vorhandenseins eines solchen basischen Schmelzflusses, durch welchen die Lagerstätte am Silberberg anderen in letzter Zeit eingehend studirten Vorkommnissen um Vieles näher gerückt würde, muss aber doch wohl hingewiesen werden, zumal gerade im bayerischen Walde an verschiedenen Stellen mächtige Gabbrostöcke vorhanden sind, die sich als jünger erweisen gegenüber den Graniten, in deren Gesellschaft sie auftreten, Verhältnisse, welche ich z. B. in den Passauer Graphitlagerstätten[1]) eingehender zu studiren Gelegenheit hatte. Und auch am Silberberg selbst sind, wenn auch sehr untergeordnet, einzelne Lagen gabbroartiger Gesteine beobachtet worden. Ein Unterschied von den an Gabbro gebundenen sulfidischen Erzlagerstätten bleibt aber immer bestehen, das ist einestheils der vollständige Mangel an Nickel und Kobalt, anderntheils das Auftreten von Zinnerz in dem Erzlager des Silberberges.

Sei nun die Zusammensetzung des Schmelzflusses, aus welchem sich die Erzmassen abgespalten haben, irgend eine beliebige, welche wir nicht näher controliren können, jedenfalls war es der Granit selbst, an dessen Contactzonen die Erze gebunden sind, wenn sie auch sicher erst nach dessen vollständiger Verfestigung zum Vorschein gekommen sind. Ferner weisen alle Erscheinungen darauf hin, dass die empordringenden Erzmassen eine bedeutende Lösungsfähigkeit für Quarz und Silicate besessen haben; die eigenthümliche Beschaffenheit der zahlreichen in dem Erz eingewachsenen Silicate ist auf anderem Wege nicht zu erklären.

Dass bei erhöhter Temperatur sulfidische Erze in Silicatschmelzen in ziemlicher Menge löslich sind, kann nach Vogt's Untersuchungen nicht zweifelhaft sein, der entgegengesetzte Fall aber, der hier vorliegen würde, ist meines Wissens noch nicht untersucht worden. Ich wollte daher durch einige Experimente die Beobachtungen in der Erzlagerstätte des Silberberges näher begründen, indem ich Krystalle und scharfkantige Bruchstücke von Quarz in

[1]) E. Weinschenk, Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten: I. Die Graphitlagerstätten des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges. Diese Abh. 1897, 19, II, 509.

künstlichem Schwefeleisen unter Luftabschluss im Ofen von Fourquignon-Leclerq einschmolz und in demselben längere Zeit im Schmelzfluss zu erhalten versuchte. Doch gelang es absolut nicht, eine länger andauernde Schmelzung zu erzielen, da stets schon nach wenigen Minuten das geschmolzene Erz die Wand des Tiegels durchgefressen hatte. Die verschiedensten Tiegel — Graphittiegel, Thontiegel, Porzellantiegel —, welche nacheinander verwendet wurden, fielen alle gleichmässig rasch der Auflösung durch das geschmolzene Sulfid anheim, im letzten Fall wurde auch noch das Platindreieck und ein grosser Theil der Chamotte des Ofens selbst zerstört und die ganze Masse tropfte in dünnflüssigem Zustand in den Brenner hinunter. Eine ungemein kräftige Lösungsfähigkeit von Sulfidschmelzen auf Silicate scheint schon dadurch bewiesen, aber auch die eingeschmolzenen Quarzbruchstücke — die Krystalle waren völlig zersprungen — zeigten stark abgerundete Kanten, trotzdem die Schmelzung, wie schon bemerkt wurde, stets nur einige Minuten andauerte. Von einer Neukrystallisation der gelösten Silicate konnte bei dem ungemein raschen Verlauf der Versuche natürlich keine Rede sein.

Wenn so auf experimentellem Wege die Möglichkeit einer Resorption von Silicaten durch geschmolzene Eisensulfide zweifellos festgestellt ist, so ist darin ein weiterer Beweis für die Anschauung gegeben, dass die räthselhaften Erscheinungen, welche die im Erz eingebetteten Mineralien des Silberberges darbieten, durch die Annahme einer schmelzflüssigen Erzmasse erklärt werden müssen. Dieses Magma, welches im Gefolge der granitischen Intrusion, abgespalten aus den in der Tiefe zurückgebliebenen Resten eines Schmelzflusses von unbekannter Zusammensetzung, empordrang und zur Bildung der Falbänder des Silberberges Anlass gab, enthielt an sich schon gewisse Mengen von Silicaten gelöst und war ausserdem im Stande, aus den durchbrochenen Gesteinen einzelne Bestandtheile aufzulösen, welche sich dann bei seiner Abkühlung in ringsum ausgebildeten Krystallen wieder abschieden.

Wenn nun auch nach den bahnbrechenden Untersuchungen von Vogt die Annahme schmelzflüssiger Erzmassen an sich nichts Auffälliges mehr an sich hat, so muss doch zugegeben werden, dass die Verhältnisse in den Falbändern des Silberberges um Vieles complicirter sind, als in den in dieser Richtung früher geschilderten Fällen. Vor Allem wird es sehr schwierig sein, die alte Anschauung über die Entstehung dieser Gruppe von Falbändern zu überwinden, welche in der Erzlagerstättenlehre so tief eingewurzelt ist. Nicht ohne bestimmten Zweck habe ich daher in den vorhergehenden Ausführungen die Erscheinungen der Erze in ihren Beziehungen zum Nebengestein so ausführlich behandelt, galt es doch jede Einzelheit in ihrer Erscheinungsform für die

genetische Erklärung zu verwerthen und Schritt für Schritt zu zeigen, dass die petrographischen Beziehungen ein Festhalten an der Anschauung der älteren Erzlagerstättenlehre absolut unmöglich machen. In der weitverbreiteten Gruppe der Falbänder, unter welchen so viele in allen Details Uebereinstimmung aufweisen mit den hier geschilderten Verhältnissen, wird sich wohl noch manches Glied auffinden lassen, welches dem „Typus Silberberg“ entspricht. Eine eingehende, mit allen modernen Hilfsmitteln ausgeführte Untersuchung solcher Lagerstätten wird manchen neuen Gesichtspunkt eröffnen, und vielleicht auch einige der zahlreichen Fragen, welche bei dem Studium dieses einen Vorkommnisses offen gelassen werden mussten, zu lösen gestatten.

Mit der Bildung der Erze war die mineralbildende Thätigkeit im Silberberg noch nicht abgeschlossen, die Gänge mit Spessartin, Aplom und Topazolith sind sicher jünger als die Erze, vielleicht auch einige der Pegmatite; darauf weist der hohe Gehalt an Magneteisen in dem öfters erwähnten Pegmatit unter dem Gipfel des Silberberges hin. Dass auch die Zeolithe in den Gesteinen des Waldes an die Erzkörper gebunden sind, macht auch für diese Mineralien eine gewisse Verknüpfung mit der Entstehung der Erzlagerstätte selbst wahrscheinlich, zumal sie öfters in Hohlräumen im Erz selbst auftreten, in welchen eine Wirksamkeit der circulirenden Atmosphärilien direct ausgeschlossen ist.

Dann erst kamen die von den Atmosphärilien eingeleiteten Secundärprocesse, die Neubildung von Kalkspath, Aragonit, Schwerspath und Gyps, die Entstehung von Eisenspath, von secundärem Schwefelkies und Vivianit, und dann endlich unter Mitwirkung des Sauerstoffes der Luft die Entstehung der eigentlichen Oxydationsproducte, der eiserne Hut der Erzlagerstätte selbst, die Bildung der Pheudomorphosen von Brauneisen nach Kalkspath, die Oxydation des Vivianits etc. Processe, welche sich noch vor unseren Augen allenthalben abspielen.

München, petrographisches Institut der Universität, Januar 1901.

---

*

Tafelerklärung.

Tafel I.

Die vier Abbildungen zeigen die Art der Anordnung der Einschlüsse von Sillimanit und Biotit in Cordierit und Quarz.

Fig. 1 und 4 geben die Erscheinung im polarisirten Licht, bei circa 35facher Vergrösserung, wobei das Cordieritindividuum, welches das ganze Gesichtsfeld einnimmt, dunkel gestellt ist. Wo das Mineral daher zwischen den Einschlüssen hindurchschimmert, erscheinen im Bilde schwarze Partien.
Fig. 2 und 3 zeigen dasselbe Phänomen im gewöhnlichen Licht bei etwa derselben Vergrösserung,
Fig. 3 bei besonders feinen Sillimanitnadeln,
Fig. 4 an einer Stelle, an welcher die Einschlüsse recht grob sind.

Tafel II.

Fig. 1. Rutilnadel mit pleochroïtischem Hof im Cordierit. Vergrösserung circa 90fach.
Fig. 2—4. Der Cordierit in den granitischen Lagen in verschiedenen Stadien der Pinitbildung. Zwischen gekreuzten Nicols.
Fig. 2 zeigt das Auftreten radialer Risse bei der beginnenden Umwandlung in der Umgebung runder Einschlüsse von Quarz im gewöhnlichen Licht bei circa 90facher Vergrösserung.
Fig. 3 stellt einen stark corrodirten Krystall von Cordierit zwischen gekreuzten Nicols im gleichen Stadium der Umwandlung dar. Vergrösserung circa 35fach.
Fig. 4 gibt die vollendete Pinitbildung ebenfalls an einem stark corrodirten Cordieritkrystall. Vergrösserung circa 35fach.
Fig. 5 lässt die von Einschlüssen freie Zone in der Umgebung der Granatkörner erkennen, zwischen welchen sich die Züge von Sillimanit hindurchwinden. Gekreuzte Nicols, 30fache Vergrösserung.
Fig. 6. Ein Ring von Granat in Quarz. Vergrösserung circa 35fach. Gewöhnliches Licht.

Tafel III.

Fig. 1. Skelettartige Randausbildung am Biotit. Gewöhnliches Licht, 50fache Vergrösserung.
Fig. 2. Krystalle von Sillimanit in Quarz eingeschlossen, welche namentlich in den Querschnitten die scharfen Spaltrisse erkennen lassen. Vergrösserung circa 90fach. Gewöhnliches Licht.
Fig. 3 zeigt ein ungewöhnlich schön ausgebildetes radiales Aggregat von Sillimanit,
Fig. 4 zahlreiche ebensolche Aggregate in der gewöhnlichen Ausbildung; beides im gewöhnlichen Licht und bei circa 35facher Vergrösserung.
Fig. 5. Kataklaserscheinungen in der Umgebung der Erzkörper; Quarz und Cordierit zeigen eine intensive Zerreibung. Vergrösserung circa 70fach, gekreuzte Nicols.
Fig. 6 gibt die Structur des amorphen Bandes, welches den Gneiss gegen das — in der Figur herausgebrochene — Erz links abschliesst. Vergrösserung circa 35fach. Gewöhnliches Licht.

Tafel IV.

Fig. 1. Quarzlinse von Erz injicirt; die Bruchstücke sind gerundet und corrodirt. Vergrösserung circa 35fach. Gewöhnliches Licht.
Fig. 2. Um Biotitindividuen herum erscheint Magnetkies als feiner Saum. Vergrösserung circa 35fach. Gewöhnliches Licht.
Fig. 3 und 4. Die dem Erz zunächst liegenden Gesteinspartien sind von Schnüren von Zinkspinell durchzogen, welche einen Glimmerrand aufweisen. Beide bei circa 35facher Vergrösserung,
Fig. 3 in gewöhnlichem Licht,
Fig. 4 im polarisirten, wobei namentlich die schuppigen Glimmeraggregate deutlich hervortreten.
Fig. 5 und 6 zeigt einen Orthoklaskrystall aus den granitischen Lagen, der von feinen Kiesadern durchsetzt ist, welche im gewöhnlichen Licht (Fig. 5) sich deutlich abheben.
Fig. 6 gibt dieselbe Erscheinung zwischen gekreuzten Nicols, wobei die Zertrümmerung des Feldspaths sichtbar wird. Beide bei circa 50facher Vergrösserung.

Fig. 1

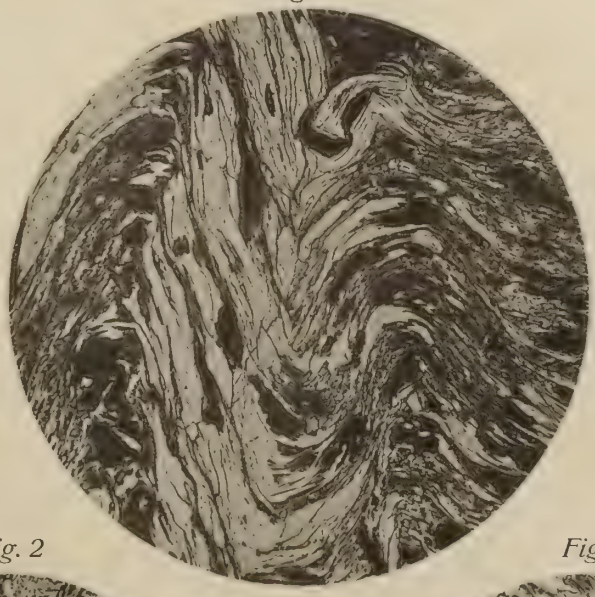


Fig. 2

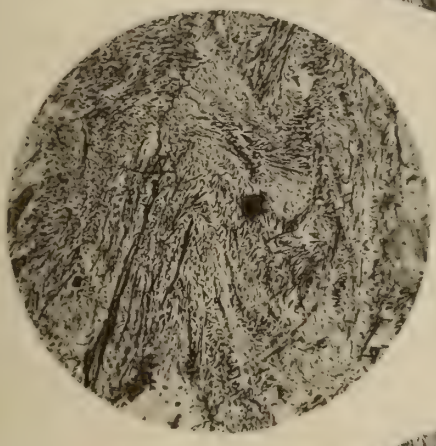
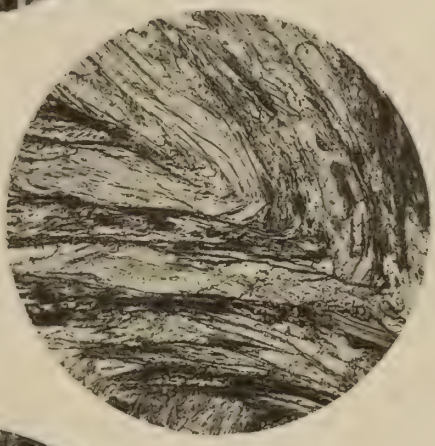


Fig. 3



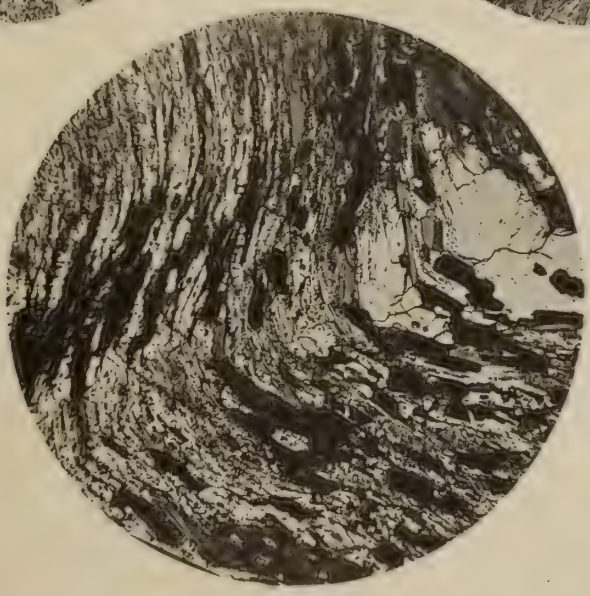


Fig. 4

Fig. 1

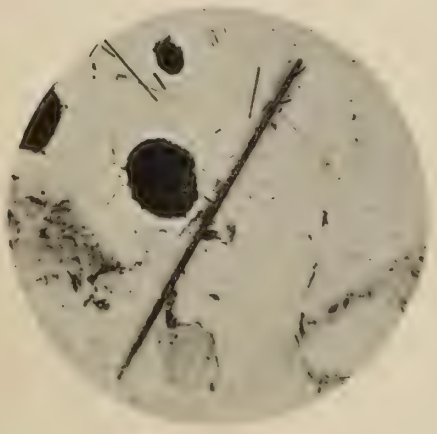


Fig. 2

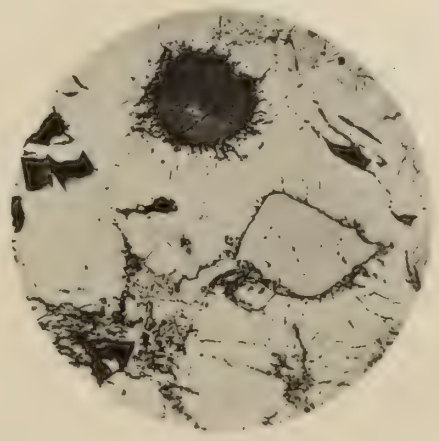


Fig. 3

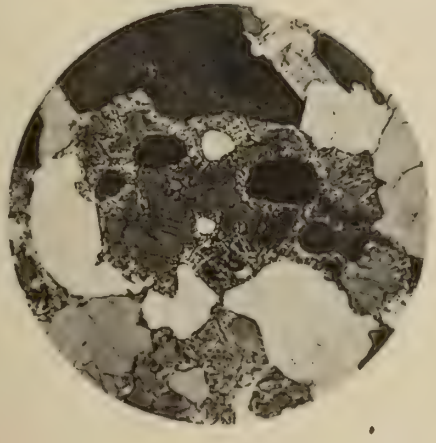


Fig. 4

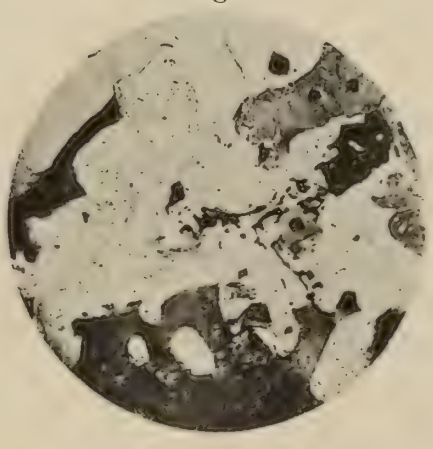


Fig. 5

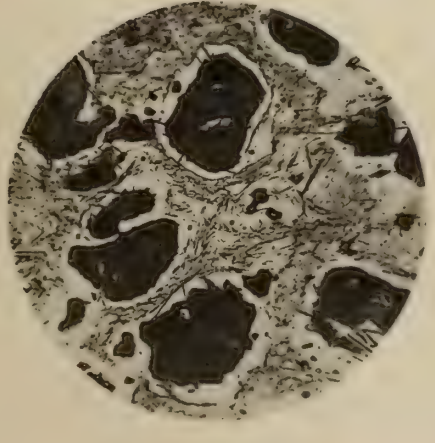


Fig. 6

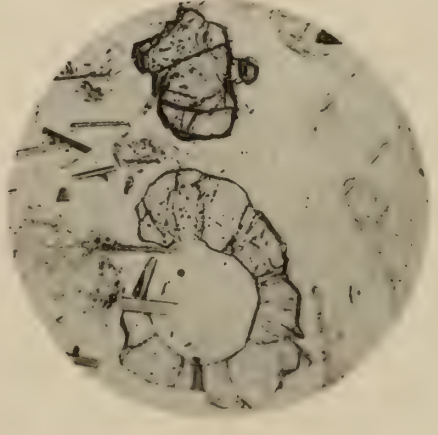


Fig. 1

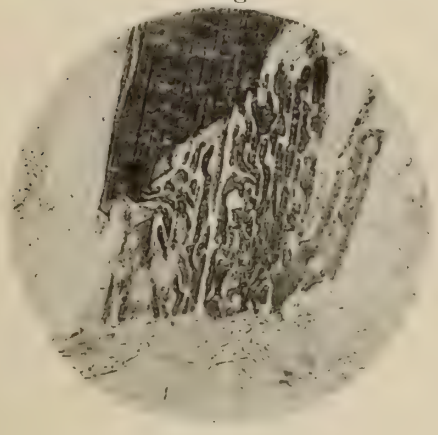


Fig. 2

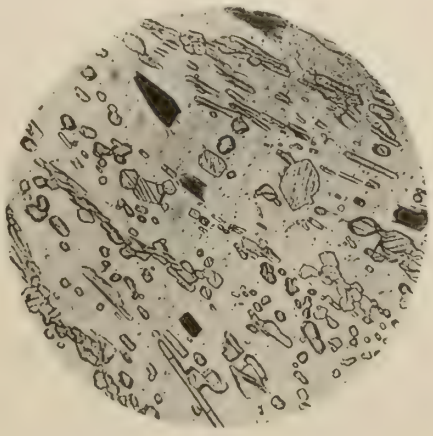


Fig. 3

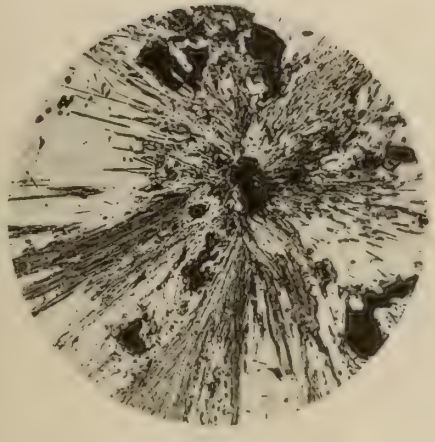


Fig. 4

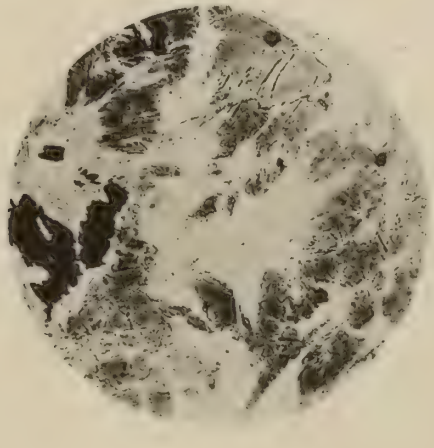


Fig. 5

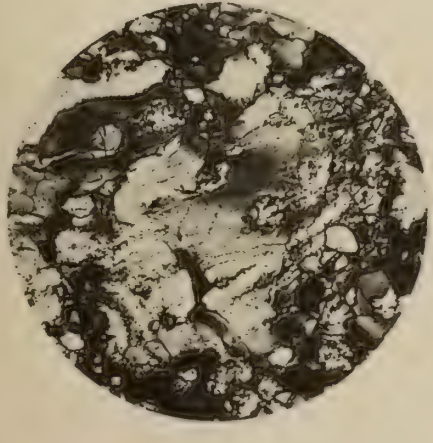
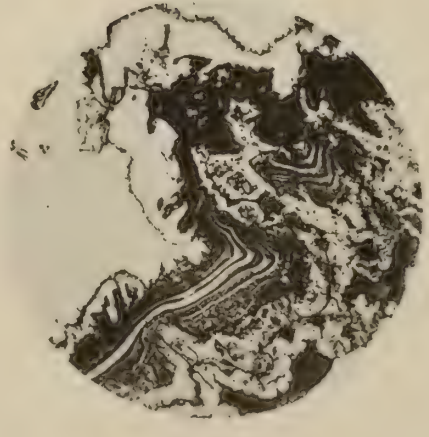


Fig. 6



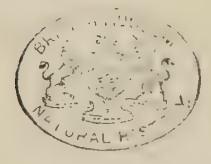


Fig. 1

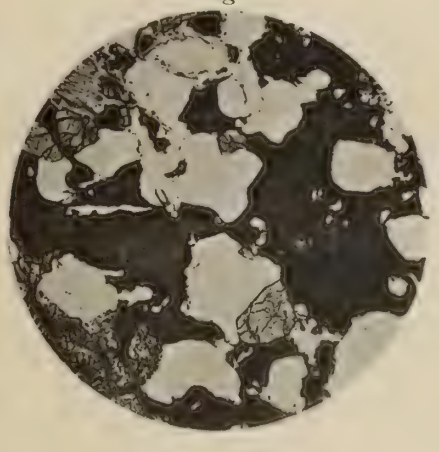


Fig. 2

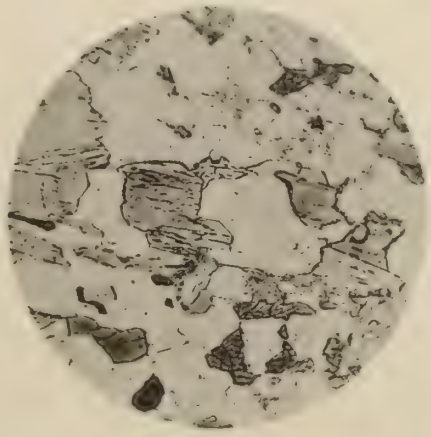


Fig. 3

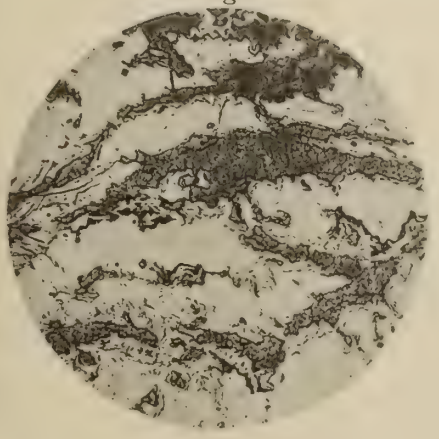


Fig. 4

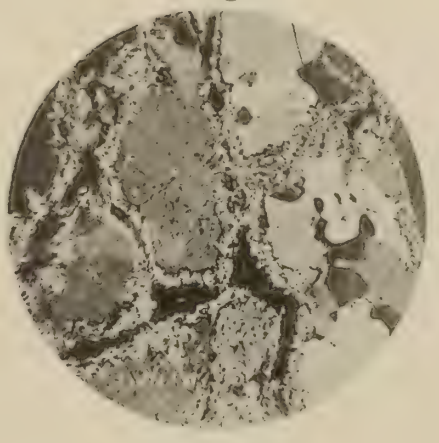


Fig. 5

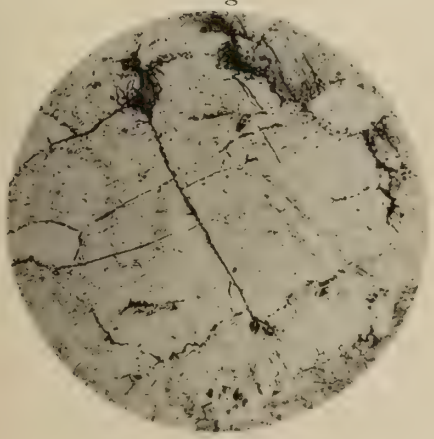
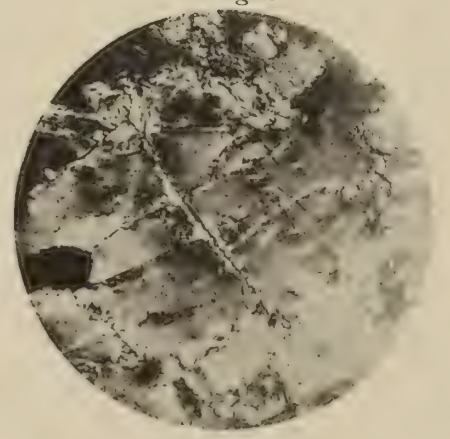


Fig. 6



Ostrakoden

aus

Meeresgrund-Proben

gelothet von 1874—1876 von S. M. S. Gazelle.

Von

Dr. Joseph Georg Egger

Obermedicinalrath a. D.

(Mit 8 Tafeln.)

Die k. Akademie der Wissenschaften hat in den Abhandlungen der II. Classe, Bd. XVIII, Abtheilung II 1893 eine Beschreibung von Foraminiferen veröffentlicht, welche Meeresgrundproben entnommen waren von den während der Forschungsreise des deutschen Schiffes Gazelle in den Jahren 1874—1876 ausgeführten Lothungen. Diese im Jahre 1885 mir von Geheimrath v. Gümbel zur Untersuchung auf Foraminiferen übergebenen 85 Proben habe ich nun auch auf die in denselben geborgenen Ostrakoden untersucht und lege mit Nachfolgendem das Ergebniss meiner Untersuchung vor. Von den 85 Proben enthielten nur 19 auch Ostrakoden. Die Proben selbst sind sehr winzig, erreichen in der Mehrzahl kaum zwei Gramm im Gewicht, und desshalb war es bei andauerndster Durchsuchung nicht möglich, nur annähernd die Zahl von Arten zu erreichen, welche Brady in The Voyage of the Challenger — Report on the Ostracoda — 1880 beschrieben hat.

Es ist ferner unvermeidlich, dass eine Beschreibung von Ostrakoden aus den heutigen Meeren, welche lediglich nach den Schalen längst zu Grunde gegangener Thiere hergestellt werden kann, an Unvollständigkeit leide. Da aber ein grosser Theil der bekannt gemachten Arten nicht bloss die heutigen Meere und Gewässer bewohnt, sondern auch in verschiedenalterigen Erdschichten fossil vorkommt, ja da selbst Arten als in den jetzigen Meeren lebend festgestellt werden, für welche der Thierkörper nicht zu finden war, dürfte es um so mehr gerechtfertigt erscheinen, diese Arbeit zu veröffentlichen, als sie wie auch die Foraminiferen-Beschreibung von 1893 einen Ergänzungsbeitrag liefert zu den für den Challenger und die Gazelle vereinbarten Forschungszielen.

Die zur Schilderung der Arten gefertigten Zeichnungen sind in einem Grössenverhältnisse gegeben, wie die Schalen dem Auge des Beobachters bei gleichem Vergrösserungsmassstabe unter der Linse des Mikroskopes erscheinen. Die Bruckmann'sche Verlagsanstalt in München hat die Tafeln nach meinen Originalzeichnungen in Lichtdruck wiedergegeben.

Mit Hinweis auf den in der Foraminiferen-Beschreibung von 1893 skizzirten Erdumsegelungsgang der Gazelle bezeichne ich hier in Kürze jene Stationen, von welchen aus den untersuchten Proben Ostrakoden gewonnen werden konnten. Dass von den einzelnen Arten geschlossene Doppelschalen nur selten zu erhalten waren, mag in der vorausgegangenen Behandlung und mehrfachen Vertheilung des Probematerials begründet sein. Die geringe Anzahl von Exemplaren entspricht der Kleinheit der Proben.

Die Probe von Station 13 von den Cap Verde Inseln war lockerer Sand aus 69 Meter Tiefe, aus farbigen und farblosen, nach Art, Form und Grösse verschiedenen Mineralkörnern bestehend. Zerreibungsmulm verhüllte und verkittete zum Theil die mikroskopischen organischen Gebilde von Coccolithen, einfachen und gitterförmigen Spongolithen, Cidoritenstacheln, Foraminiferen, Ostrakoden, Korallen- und Conchylien-Bruchstücken. Von Ostrakoden fanden sich 2 Arten.

Die Probe von Station 17, $10^0{}_{12.9}$ Nordbreite und $17^0{}_{25.5}$ Westlänge, nahe der Westküste von Afrika aus 677 Meter Tiefe, ist getrocknet röthlichbrauner Globigerinenschlamm, feiner Zerreibungsmulm, reich an Lebeformen, besonders Foraminiferen, kleinen Conchylien, Pteropoden, seltener Radiolarien und Ostrakoden. Von letzteren fanden sich 27 Arten.

Von Station 18, $6^0{}_{27.8}$ Nordbreite, $11^0{}_{02}$ Westlänge, Küste von Monrovia, aus 68 Meter Tiefe genommener, lockerer, schmutziggrauer Sand, enthält neben mehr oder weniger abgeriebenen Bruchstücken von Conchylien, Korallen, Nulliporen zahlreiche Foraminiferen, wenig Ostrakoden, Spongolithen, Radiolarien, Pteropoden. Von Ostrakoden fanden sich 11 Arten.

Grobkörniger Sand von Station 37, Tafelbai, aus 68 Meter Tiefe lieferte Bruchstücke von Conchylien und barg zwischen den abgeriebenen Mineralsplitterchen Foraminiferengehäuse verschiedener Grösse, Cidoritenstacheln, Spongolithen. Von Ostrakoden fanden sich 7 Arten.

Station 54, $47^0{}_{45}$ Südbreite, $69^0{}_{30}$ Ostlänge, lieferte aus 183 Meter Tiefe lockeren, graugrünen, feinkörnigen Sand, welcher Spongolithen häufig als Trümmer enthielt, sich an Foraminiferen sehr arm erwies und auch nur eine Ostrakodenart auffinden liess.

Eine von Station 55a, $49^0{}_{15}$ Südbreite und $70^0{}_{15}$ Ostlänge, bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe stammende Probe ist getrocknet hellgrauer, ziemlich faserig filziger Mulm, in welchem ein ungewöhnlicher Reichthum an grösseren Spongolithen geborgen ist, aus deren Gewirre sich Foraminiferen und Diatomeen auslösen. Von Ostrakoden wurden 15 Arten aufgefunden.

Von Station 58, $40^0{}_{13}$ Südbreite, $28^0{}_{26}$ Ostlänge, in 2624 Meter Tiefe genommener sehr feiner, weisser Schlamm besteht grossen Theils aus Bruchstücken von Foraminiferen und von zahlreichen Gehäusen von solchen Thieren nebst wenigen Radiolaren und Diatomeen. Von Ostrakoden wurde nur eine Art aufgefunden.

Ein schmutzig weisser, ins Bräunliche spielender Globigerinenschlamm von Station 59b, $38^0{}_{12}$ Südbreite und $77^0{}_{41}$ Ostlänge, aus 1485 Meter Tiefe enthält viele Foraminiferengehäuse, es wurde aber auch hier nur eine Ostrakodenart gefunden.

Bei Mauritius wurde zwei Seemeilen vom Korallenriff in Station 65 aus 137 Meter Tiefe ein lockerer, vorherrschend aus weissen, seltener aus rothen oder braunen Körnern bestehender Sand gehoben, welcher mehr aus Schalenzerreibungs-Partikeln als aus Mineralsplittern besteht. Foraminiferen finden sich reichlich in demselben, von Ostrakoden 3 Arten.

Ein Schleppzug — Station 66 bei Mauritius — brachte aus 411 Meter Tiefe einen grauen, feingebackenen, in Wasser wenig Schlamm absetzenden Sand zu Tage, welcher unter den Mineralkörnerchen auch Lava enthält. Foraminiferen, mehr schadhafte als gut erhaltene, sind häufig gefunden worden, aber auch 32 Arten von Ostrakoden.

Von $20^0{}_{35}$ Südbreite und $57^0{}_{17}$ Ostlänge bei Mauritius, Station 67, aus 347 Meter Tiefe gewonnener, feinkörniger, röthlich grauer, aus Mineralsplitterchen und Körnern

bestehender Sand hat wenig Foraminiferen, auch Radiolarien und Pteropoden, von Ostrakoden wurde nur eine Art gefunden.

Station 87, 20^{0}_{49} Südbreite und 113^{0}_{46} Ostlänge, nahe der Westküste von Australien, erbrachte aus 915 Meter Tiefe röthlich weissen, lockeren Schlamm, welcher reich ist an Foraminiferen, namentlich Bruchstücken. Es fanden sich 9 Arten von Ostrakoden in demselben.

In Station 90, 18^{0}_{52} Südbreite, 116^{0}_{13} Ostlänge, westlich von Australien, wurde in 357 Meter Tiefe röthlich weisser, feinkörniger Schlamm gewonnen, welcher reich ist an Bruchstücken und Splittern von Conchylien, an Foraminiferen, Pteropoden, und welcher als die an Ostrakoden reichste Fundquelle unter den untersuchten Proben der Gazellefahrt erscheint. Es wurden in dieser Probe 97 Ostrakodenarten aufgefunden.

Von Station 101a bei Amboina aus 54 Meter Tiefe genommener schmutzig graubrauner Sand enthält abgeriebene Mineralstückchen verschiedener Grösse und Form, wenig Foraminiferen, einige Pteropoden und liess nur 2 Ostrakodenarten auffinden.

Sandiger Mulm von Station 116, 22^{0}_{21} Südbreite, 154^{0}_{17} Ostlänge, aus 951 Meter Tiefe enthält zahlreiche Schalenfragmente, ist reich an Foraminiferen, liess aber nur eine Ostrakodenart finden.

Ebenso lieferte weisser Globigerinenschlamm aus 2789 Meter Tiefe von Station 118 zwischen Brisbane und Neuseeland als bereits ausgeschlämmte Probe zahlreiche Foraminiferen, aber nur eine Ostrakodenart.

Von Station 127, 23^{0}_{24} Südbreite, 179^{0}_{17} Ostlänge, südlich von den Fidschi-Inseln, aus 3200 Meter Tiefe stammender weisslicher Schlamm erwies sich reich an Foraminiferen, enthält auch Radiolarien, von Ostrakoden fanden sich nur 4 Arten.

Feinkörniger, graugelber Schlamm von Station 130, 14^{0}_{52} Südbreite, 175^{0}_{32} Westlänge, aus 1655 Meter Tiefe, besteht aus Bimsteinstückchen, enthielt wenig Foraminiferen, nur 2 Ostrakodenarten.

Eine Probe von Station 149, 43^{0}_{56} Südbreite, 60^{0}_{52} Westlänge, östlich von Patagonien aus 109 Meter Tiefe ist graugrüner, lockerer Sand von Mineralsplittern mit einem Squaluszähnchen und einer Ostrakodenart.

Benützte einschlägige Literatur.

Baird W., The natural history of the British Entomostraca. The Ray Society. 1850.

Böhm Joh., Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontographica, Band XXXVIII, 1891/2.

Bornemann, Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, Band VII, 1855.

Bosquet J., Description des Entomostracés fossiles de la craie de Maestricht. Mémoires de la societé royale des sciences de Liège, T. IV, 1847.

— Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. Académie royale de Belgique. Bruxelles 1852.

Brady G. St., A monograph of the recent British Ostracoda. Transactions of the Linnean Society of London. T. XXVI, 1868.

— A monograph of the Ostracoda of the Antwerp Crag. Transactions of the Zoological Society of London. Vol. X, 1879.

— Report on the Ostracoda dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. The voyage of the Callenger. Zool. part III, 1880.

Brady George Stewardson, Crosskey Henry William, Robertson David, A monograph of the Post-tertiary Entomostraca of Scotland including species from England and Ireland. The Palaeontographical Society. Vol. for 1874.

Chapman Frederick, The Bargate Beds of Surrey and their microscopic Contents. Quarterly journal of the Geological Society, 1894.

— On Ostracoda from the Cambridge Greensand. Annals and Magazine of natural history. Ser. 7, Vol. II, 1898.

— The Raised Beach and Rubble-Drift at Aldrington, with notes on the microzoa. Proceedings of the geologists Association, Vol. XVI, 1900.

Chapman Fred. and Sherborn Davies, On the Ostracoda of the gault of Folkestone. Geological Magazine, Dec. III, Vol. X, 1893.

Egger Jos. Gg., Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie etc., 1858.

— Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayerischen Alpen. Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften in München, II. Cl., XXI. Band, Abth. I, 1899.

Fischer S., Beitrag zur Kenntniss der Ostrakoden. Abhandlungen der mathem.-physikal. Classe der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, München, Band VII, 1855.

Geinitz Hans Br., Das Elbthalgebirge in Sachsen. Reuss, Die Ostrakoden des sächsischen Pläners. Paläontographica, Band XX, 1871—1875.

Jones Rupert, A monograph of the Entomostraca of the cretaceous formation of England. The Palaeontographical Society, London, 1849.

— On fossil Entomostraca from Brazil. Geolog. Magaz., 1897.

— On some fossil Entomostraca from South America. Geolog. Magaz., 1897.

Jones Rupert and Sherborn Davies, A supplementary monograph of the tertiary Entomostraca of England. The Palaeontographical Society, London, Vol. for 1888.

Jones Rupert and Hinde George Hennings, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. The Palaeontographical Society, London, 1890.

Lienenklaus E., Monographie der Ostrakoden des norddeutschen Tertiärs. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft, 1894.

— Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes im Pariser Becken. X. Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins in Osnabrück, 1895.

— Die Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften in München, 1896.

Marsson Th., Die Cirripedien und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. Mittheilungen aus dem naturwissenschaftl. Verein von Neupommern und Rügen in Greifswalde, Jahrg. XII, 1880.

Münster Graf v., Ueber einige fossile Arten Cypris und Cythere. Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrafaktenkunde, 1830.

Norman Alfred M., On Species of Ostracoda new to Great Britain. The annals and Magazine of natural history, Vol. IX, Ser. III, 1862.

Reuss A. E., Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation, 1845/46.

— Die fossilen Entomostraceen des österr. Tertiärbeckens. Naturwissenschaftliche Abhandlungen von Haidinger, Band III, 1850.

— Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. Naturwissenschaftliche Abhandlungen von Haidinger, Band IV, 1850.

— Die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Umgegend von Berlin. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft, Band III, 1851.

— Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft, Band III, 1851.

— Foraminiferen, Bryozoen u. Entomostraceen d. Mainzer Beckens. Jahrbuch f. Mineralogie etc., 1853.

— Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften, mathem.-naturw. Classe, in Wien, Band VII, 1854.

— Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft, 1855.

— Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. Sitzungsber. d. math.-naturw. Classe der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. XVIII, 1855.

— Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanarasee bei Kustendsche. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Band 55, 1865.

Römer F. A., Die Cytherinen des Molassegebirges. Jahrbuch für Mineralogie etc., 1838.

— Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, 1840/41.

Sars G. O., Oversigt af Norges marine Ostracoder. Forhandl. i videnskabs selscabet i Christiania. Aar 1865.

— Nye bidrag til Kundskaben om Middelhavets Invertebrat Fauna. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab., 1887.

Seguenza G., Gli Ostracodi dei periodi terziarii e quaternarii viventi nel mare di Messina. Bollettino della società geologica italiana, Fasc. I, Anno II.

Speyer Oscar, Die fossilen Ostrakoden aus den Casseler Tertiärbildungen. XIII. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel, 1863.

Terquem M. O., Les Foraminifères et les Entomostracés-Ostracodes du Pliocène-supérieur de l'île de Rhodes. Mémoires de la Societé géologique de France, Ser. III, Tome I, 1878.

Beschreibung der Arten.

Familie **Cypridídae.**

Paracypris G. O. Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Paracypris polita Sars.

Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Brady, Recent British Ostracoda 1866/68, Ostracoda of the Antwerp Crag. 1877/79. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Ostracoda of Scotland. 1874. Brady, The voyage of the Challenger. 1880. Lienenklaus, Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894. Seguenza, Ostracodi del mare di Messina.

Taf. IV, Fig. 52 rechte Klappe von der Seite, Fig. 53 vom Bauchrande.

Länge = 0.30, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnschale hat fischförmigen Umriss, ist vorne höher als hinten, ihre Längsachse ist gebogen. Der Vorderrand hat volle Rundung, der Bauchrand senkt sich flach ein, der Rückenrand bildet einen gleichmässig verlängerten Bogen. Das Hinterende ist eine dem Bauchrande näher liegende Spitze. Die Wölbung der dünnen, durchscheinenden Schale ist flach.

Nach Sars findet sich diese Art in einer Tiefe von 7 bis 18 Meter in der Bucht von Langensund; nach Brady 5 bis 55 Meter tief bei Norwegen, Grossbritannien, bei den Hebriden, im Ankergrund der Vigo-Bai, 800 Meter tief bei Wellington Harbour in Neuseeland, fossil im Posttertiär von Schottland und Norwegen, im Crag von Antwerpen; nach Lienenklaus im Oligocän von Bünde.

Gazelle: Einzelnschale von Station 17 bei Westafrika aus 677, von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Aglaia Brady. Les fonds de la mer. 1865.

Aglaia meridionalis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 37 linke Klappe von der Seite, Fig. 38 vom Bauchrande, Fig. 39 von vorne.

Länge = 0.27, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnschale ist dattelförmig im Umriss, hat in der ganzen Länge fast gleiche Höhe, endet vorne gerundet, verengt sich am hinteren Ende zu einer stumpfen, dem Bauchrande genäherten Spitze. Der Rückenrand ist sehr flach gebogen, der gerade Bauchrand hat in halber Länge eine kaum merkliche Klappen-Einsenkung. Die Wölbung der Schale ist in der Mitte stärker, fällt nach vorne und hinten allmählig ab. Die Oberfläche ist mattglänzend.

Brady beschreibt diese Art von den Falklands-Inseln aus 10 Meter Tiefe.

Gazelle: Von Station 90 bei Australien aus 357 Meter neun Einzelnschalen, von Station 17 bei Westafrika aus 677, von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe je eine Einzelnschale.

Aglaia pusilla Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 33 Doppelschale vom Bauchrande, Fig. 34 vom Rückenrande, Fig. 35 von der rechten Seite, Fig. 36 von vorne.

Länge = 0.32, Höhe = 0.14 Millimeter.

Die zarte Doppelschale ist cylindrisch, fast gleich im Breiten- und Höhendurchmesser, rundet sich als geschlossene Schale hinten im Längendurchschnitt eiförmig und endet vorne verschmälert. Die Seitenansicht zeigt vorne eine wenig gegen den Bauchrand geneigte, volle Rundung, hinten eine gerundete Spitze. Der Rückenrand ist gleichmässig flach gebogen, der Bauchrand sehr wenig eingesunken. Der Querschnitt der geschlossenen Doppelschale zeigt in der Ansicht von vorne die linke Schale wie bei Bairdia übergreifend. Die Schale ist glasig durchscheinend, glatt.

Brady beschreibt diese Art von der Basstrasse aus 70 Meter Tiefe.

Gazelle: Drei Doppelschalen und eine Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357, ebenso von Station 66 bei Mauritius aus 411, eine Doppel- und eine Einzelnklappe von Station 17 aus 677, von Station 118 bei Neuseeland aus 2789 Meter Tiefe.

Pontocypris G. O. Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Pontocypris acupunctata Brady.

Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1868. Brady, Crosskey & Robertson, A monograph of the posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Taf. IV, Fig. 63 linke Klappe von der Seite, Fig. 64 vom Bauchrande.

Länge = 0.32, Höhe = 0.15 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist nierenförmig im Umriss, rundet sich am vorderen und am hinteren Ende, ist vorne wenig höher als hinten, am höchsten in halber Schalenlänge. Der Bauchrand ist sehr flach eingesenkt, der Rückenrand gewölbt. Die Schalenwölbung ist beinahe flach, im hinteren Theil kaum merklich höher. Die Schale ist äusserst dicht und zart punktirt. Die Schalenmitte lässt ganz schwach in halber Rosette die Muskelnarben wahrnehmen.

Brady beschreibt diese Art lebend aus 100 Meter Tiefe vom Minchkanal und den Hebriden, fossil aus dem Posttertiär von Schottland.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Pontocypris attenuata Brady.

Cytherina attenuata Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/6. Pontocypris attenuata Brady, Voyage of the Challenger. 1880. Chapman & Sherborn, Ostracoda of the gault. 1893.

Taf. I, Fig. 10 Doppelschale von der linken Seite, Fig. 11 vom Bauchrande, Fig. 12 von vorne.

Länge = 0.32, Höhe = 0.17 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat schinkenförmigen Umriss, ist höher in der vorderen Hälfte, hat einen gerundeten Vorderrand, welcher mit einem stumpfen Winkel da, wo im vorderen Drittheil der Schalenlänge die Schale am höchsten ist, in den Rückenrand übergeht. Von diesem Winkel verliert sich der Rückenrand in sehr flachem Bogen, gegen den Bauchrand convergirend, in dem hinteren Ende der Schale, in welchem der gerade Bauchrand eine stumpfe Spitze bildet. Die Wölbung der Schale ist vorne etwas höher. Die Oberfläche ist glatt.

Brady beschreibt diese Art von Papua und Mauritius aus 12 und 66 Meter Tiefe.

Gazelle: Eine Doppelschale, vier Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Pontocypris caudata nov. spec.

Taf. I, Fig. 13 rechte Klappe von der Seite, Fig. 14 von vorne, Fig. 15 vom Bauchrande.

Länge = 0.23, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat schinkenförmigen Umriss, ist vorne breit gerundet mit Verziehung des Bogens nach dem Bauchrande, hat vor der halben Schalenlänge die grösste Höhe, wölbt sich mit dem Rückenrande zu einer stumpfen Ecke, welche gebogen nach vorne, sanft wellig nach hinten abfällt. Der Bauchrand senkt sich stark ein. Das hintere Ende ist in einen schmalen Stachel ausgezogen. Die Wölbung der Schale ist im vorderen Theile etwas höher. Die Oberfläche ist glatt.

Etwas grössere Exemplare entwickeln den Stachel nicht vollständig.

Gazelle: Fünfzehn Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357, drei von Station 17 bei Westafrika aus 677, eine Einzelnschale von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Pontocypris dactylus Egger.

Egger, Bairdia dactylus, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858. Lienenklaus, Pontocypris dactylus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894. Lienenklaus, Pontocypris dactylus, Die Ostrakoden von Ortenburg, revidirt. 1896. Egger, Pontocypris dactylus, Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayerischen Alpen. 1899.

Taf. I, Fig. 18 Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 19 vom Bauchrande, Fig. 20 von vorne.

Länge = 0.44, Höhe = 0.25 Millimeter.

Die Einzelnschale hat verlängert schinkenförmigen Umriss, ist vorne höher als hinten. Der Vorderrand ist breit gerundet, geht im Bogen in den gewölbten Rückenrand über, welcher im hinteren, spitzen Schalenende mit dem stark eingesenkten Bauchrand sich vereinigt. Die Schale hat die grösste Höhe vor der Mitte, ist flach, trägt sehr feine Haarpunkte auf der zartschollig matten Oberfläche.

Diese Art wurde von mir aus dem Miocän von Ortenburg und aus der Kreide der bayerischen Alpen, von Lienenklaus aus dem Oberoligocän von Bünde und Göttentrup beschrieben.

Gazelle: Doppelschale und Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe, drei Einzelnschalen von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Pontocypris faba Reuss.

Brady, The voyage of the Callenger, Report on the Ostracoda. 1880. Jones, Cythere faba Reuss, a monograph of cretac. Entomostraca. 1849. Reuss, Bairdia faba, Beitrag zur Kenntniss der Kreidegebilde Mecklenburgs. 1855. Geinitz, Bairdia faba Reuss, Das Elbthalgebirge. 1871—1875. Brady, Pontocypris faba Reuss, the Ostracoda of the Antwerp Crag. 1879.

Taf. IV, Fig. 44 linke Klappe von der Seite, Fig. 45 vom Bauchrande.

Länge = 0.48, Höhe = 0.23 Millimeter.

Der Umriss der Einzelnklappe ist fischförmig. Die grösste Höhe liegt in halber Schalenlänge, die Längsachse ist leicht gebogen. Der Vorderrand ist voll gerundet, geht in den Rücken- und Bauchrand ohne Ecke über, der Rückenrand beschreibt einen flachen Bogen, der Bauchrand ist eingesenkt entsprechend der Wölbung des Rückens. Das hintere Ende bildet eine nach dem Bauchrande geneigte Ecke. Die Wölbung ist flach, die Oberfläche glatt.

Reuss beschreibt diese Art aus der böhmischen und aus der mecklenburgischen Kreide. Die von Jones aus der englischen Kreide abgebildete Cythere faba Reuss stimmt nicht überein mit vorliegender Schale, ebensowenig die Abbildung, welche Reuss von der böhmischen Cytherina faba gibt, während die Darstellung der Bairdia faba der mecklenburgischen Kreide sich vollständig mit vorliegendem Exemplare deckt. Brady beschreibt diese Art aus dem Crag von Antwerpen.

Gazelle: Einzelnschale von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Pontocypris Hilseana Römer.

Cytherina Hilseana Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/41. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46; Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850. Jones, A monograph of the cretaceous formation of England. 1849.

Taf. I, Fig. 4 rechte Klappe von vorne, Fig. 5 von der Seite, Fig. 6 vom Bauchrande.

Länge = 0.42, Höhe = 0.25 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat im Umriss die Form eines ungleichseitigen Dreiecks, ist vorne schief gerundet mit starker Verziehung des Randes nach dem Bauchrande, hat im vorderen Dritttheil die grösste Schalenhöhe, verengt sich hinten zu einer eiförmig schmalen Rundung. Der Vorderrand geht im Vorderdritttheil der Schale aus dem hohen Winkel des Rückenrandes schräg gebogen in den Bauchrand über, letzterer läuft mit dem Rückenrand convergirend nach hinten und verbindet sich mit diesem in dem hinteren Schalenende. Die Wölbung der Schale ist vorne bedeutend höher. Die Schale ist glatt.

Römer beschreibt diese Art aus der Kreide von Norddeutschland, Jones von England, Reuss von Böhmen und Lemberg.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Pontocypris simplex Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 1 rechte Klappe von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 von vorne.

Länge = 0.32, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat schinkenförmigen Umriss mit breiter Rundung am vorderen, stumpfeiförmiger Schmalrundung am hinteren Ende. Der Bauchrand ist gerade, der Rückenrand winklig gebogen, und fällt die grösste Schalenhöhe in diesen Winkel. Die vordere Schalenhälfte hat etwas mehr Höhe als die hintere, die Wölbung der Schale ist gleichfalls höher im vorderen Theile. Die Oberfläche erscheint glatt.

Brady beschreibt diese Art aus 13 Meter Tiefe von Insel Ascension.

Gazelle: Sechs Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Pontocypris subreniformis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VII, Fig. 50 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 51 von vorne, Fig. 52 von der Seite.

Länge = 0.23, Höhe = 0.12 Millimeter.

Der Umriss der Einzelnklappe ist nierenförmig, vorne nicht höher als hinten, am höchsten in Mitte der Schalenlänge. Die Längsachse ist gebogen, der Vorderrand hat gleichmässige Rundung. Der Hinterrand verengt sich zu einer Stumpfecke, welche ihre Spitze nach dem Bauchrand richtet. Der Bauchrand ist stark eingesunken, der Rückenrand läuft als hoher Bogen von vorne nach hinten. Die Wölbung der Schale ist in dem hinteren Theile etwas höher, die Oberfläche ist glatt.

Brady beschreibt diese Art von Simonsbai in Südafrika und Port Jakson in Australien aus 4 bis 36 Meter Tiefe.

Gazelle: Von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Pontocypris trigonella G. O. Sars.

Sars, Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865. Brady, Monograph of recent British Ostracoda. 1868. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874. Brady, The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880. Seguenza, Ostracodi del mare di Messina.

Taf. I, Fig. 16 linke Klappe von der Seite, Fig. 17 vom Bauchrande.

Länge = 0.26, Höhe = 0.15 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat Dreiecksform im Umriss, ist vorne höher als hinten, hat die grösste Höhe in der Mitte der Schalenlänge. Der gerundete Vorderrand geht bogenförmig in den Rücken- und Bauchrand über. Der Bauchrand hat eine leichte Einsenkung, der Rückenrand ist hoch gebogen, convergirt von der Schalenmitte nach hinten gegen den Bauchrand, mit diesem das schief eirunde Hinterende bildend. Die Schale ist gewölbt, hat auf der Oberfläche unregelmässig vertheilte feine Poren.

Brady beschreibt diese Art lebend aus 6 bis 780 Meter Tiefe von den Bermudas und erwähnt das Vorkommen derselben vom nördlichen Europa, Mittelmeer und den Cap Verde Inseln, fossil von Strandschichten Schottlands und Irlands, nach Sars findet sie sich in geringer Meerestiefe bei den Lofoten.

Gazelle: Sechs Einzelnschalen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter, eine von Station 17 an der Westküste Afrikas aus 667 Meter Tiefe, eine von Station 18 bei Monrovia, drei von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Argilloecia G. O. Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Argilloecia badia Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. IV, Fig. 6 Doppelschale vom Bauchrand, Fig. 7 von der rechten Seite.

Länge = 0.21, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnschale hat bohnenförmigen Umriss, ist in halber Schalenlänge am höchsten, rundet sich im vorderen Ende, hat gebogenen Rückenrand, geraden Bauchrand, verschmälert sich am hinteren Ende zu einer abgerundeten Ecke, deren Winkel der mit dem Rückenrand zusammenstossende Bauchrand bildet. Die Wölbung der Schale ist hinter der Mitte höher, so dass die geschlossene Doppelschale in der Bauchansicht das vordere Ende zugespitzt, das hintere nahezu gerundet erscheinen lässt. Die Oberfläche ist glatt, mattglänzend.

Brady beschreibt diese Art von Port Jakson, Australien, aus 3 bis 18 Meter Tiefe.

Gazelle: Doppelschalen und drei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe, eine Einzelnklappe von Station 116 bei Australien aus 951 Meter Tiefe.

Argilloecia eburnea Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. IV, Fig. 49 linke Klappe von der Seite, Fig. 50 vom Bauchrande, Fig. 51 von vorne.

Länge = 0.33, Breite = 0.15 Millimeter.

Die Schale hat fischförmigen Umriss, ist vorne voll gerundet, endet hinten mit centraler Spitze. Der Bauchrand ist flach eingesenkt, der Rückenrand läuft in langem Bogen vom vorderen bis zum hinteren Ende. Die Wölbung der Schale ist gleichmässig, verflacht sich allmähliger nach vorne, fällt gerundet gegen das Hinterende ab. Die Oberfläche ist mattrauh.

Brady beschreibt diese Art von den Kerguelen aus 36 bis 200, von 35° 39′ Südbreite und 50° 47′ Westlänge aus 3600 Meter Tiefe.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe, eine von Station 90 bei Australien aus 357, drei von Station 17 bei Westafrika aus 677 Meter Tiefe.

Macrocypris Brady. Recent British Ostracoda. 1868.

Macrocypris Canariensis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 30 Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 31 von vorne, Fig. 32 vom Bauchrande.

Länge = 0.36, Höhe = 0.12 Millimeter.

Der Schalenumriss hat Fischform. Die Schale ist verhältnissmässig lang, am höchsten in oder hinter der Mitte, verengt sich nach vorne und nach hinten zu einer schmalen Rundung. Der Bauchrand ist gerade mit schwacher Convexität, der Rückenrand geht als flacher Bogen vom vorderen zum hinteren Ende. Die Schalen sind flach und glatt. Die Doppelschale zeigt in der Ansicht vom Bauchrande die übergreifende rechte Schale und die nach vorne und hinten schneidig scharfe Endigung der Abflachung.

Brady beschreibt diese Art von den Canarischen Inseln aus 1120 Meter Tiefe.

Gazelle: Doppelschale von Station 13, Cap Verde Inseln, aus 63 Meter, drei Einzelnschalen von Station 90 bei Australien aus 357, eine von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Macrocypris orientalis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 25 linke Klappe von dem Bauchrande, Fig. 26 von der Seite.

Länge = 0.25, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat im Umriss Dattelform, ist in zwei Dritttheilen der Länge gleich hoch, endet vorne abgestutzt gerundet, hat fast geraden Bauchrand. Der Rückenrand geht vom Vorderrandbogen in fast geradem Verlauf nach hinten, convergirt vom letzten Dritttheil an gegen den Bauchrand, mit welchem er in schräger Spitze sich vereinigt. Die Schale ist mässig gewölbt und lässt, namentlich entlang dem Bauchrande, eine schmale Randfurche wahrnehmen. Die Oberfläche ist matt.

Brady beschreibt diese Art von Papua und verschiedenen Inseln des Malay'schen Archipels aus ungefähr 12 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Macrocypris setigera Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 21 rechte Klappe von der Seite, Fig. 22 vom Bauchrande.

Länge = 0.35, Höhe = 0.14 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat dattelförmigen Umriss, ist vorne etwas höher als hinten, in der Längsachse leicht gebogen. Das vordere Schalentheil neigt sich etwas gegen den Bauchrand, der Vorderrand ist eiförmig gerundet, der fast gerade Bauchrand hat kaum merkliche Einsenkung, convergirt etwas nach hinten und vereinigt sich in der hinteren, schmal gerundeten Endigung mit dem flach gebogenen Rückenrande. Die Schale ist flach, etwas mehr gewölbt im vorderen Theile. Die Oberfläche ist anscheinend glatt, lässt aber bei genauer Beobachtung zerstreut stehende kleine Borsten wahrnehmen.

Brady beschreibt diese Art von Port Jakson aus 3 bis 18 Meter Tiefe.

Gazelle: Drei Einzelnschalen von Station 90 bei Australien aus 357, zwei von Mauritius, Station 66 aus 411 Meter Tiefe.

Macrocypris tenuicauda Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 23 Doppelschale von der linken Seite, Fig. 24 vom Rückenrande.

Länge = 0.33, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die fischförmige Doppelschale zeigt geschlossen im Längsdurchschnitt verlängerte Blattform mit gleicher vorderer und hinterer Verschmälerung. Die Fläche der Schale bietet vorne eine Rundung, die grösste Höhe in halber Schalenlänge. Nach hinten verliert sich die Höhe in einem spitzen Ende. Der Bauchrand ist in der Mitte eingesunken, neigt am vorderen Ende nach dem Rücken zu. Der Rückenrand bildet einen flachen, in der Mitte etwas erhöhten Bogen. Die Wölbung der Schale ist in der Mitte am höchsten, aber durchaus nicht bedeutend. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Brady beschreibt diese Art aus 700 und 630 Meter Tiefe von Westindien und westlich von Brasilien.

Gazelle: Eine Doppelschale und eine Einzelnklappe von Station 90 bei Australien in 357 Meter Tiefe, von Station 18 an der Küste von Monrovia.

Macrocypris tumida Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 27 rechte Klappe von der Seite, Fig. 28 vom Bauchrande, Fig. 29 von vorne.

Länge = 0.32, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat verlängerteiförmigen Umriss. Das vordere Ende ist gerundet, der Bauchrand gerade mit geringer Convexität. Der Rückenrand ist gleichmässig von vorne nach hinten gebogen, endet hinten mit der im Bauchrande schief gebogen einmündenden Spitze. Die Höhe der Schale ist am grössten in halber Länge. Die Schale ist ziemlich gewölbt. Die Oberfläche ist glatt. Bei Brady ist vielmehr Grösse angegeben, auch hat vorliegende Schale etwas mehr Wölbung gegen das hintere Ende.

Brady beschreibt diese Art aus 50 Meter Tiefe von Neuseeland und den Kerguelen.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Bythocypris G. S. Brady. The voyage of the Challenger. 1880.

Bythocypris elongata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 48 Doppelschale von vorne, Fig. 49 von der rechten Seite, Fig. 50 von der Bauchfläche.

Länge = 0.75, Höhe = 0.33 Millimeter.

Die Einzelnschale ist im Umriss nierenförmig, vorne gerundet, am Rückenrande flach gewölbt, am Bauchrande eingesunken. Gegen das hintere Ende convergiren diese Ränder rasch und bilden eine schmal gerundete Ecke. Der Längsquerschnitt der Doppelschale zeigt die Randleisten des Bauchrandes als Bänder, welche von vorne nach hinten verlaufen, in halber Schalenlänge breiter ausgedehnt sind. Die linke Schale greift über die kleinere rechte am Rückenrande stark über. Der verlängerteiförmige Längenschnitt der geschlossenen Doppelschale zeigt die Wölbung der Schalen sehr gleichmässig, nach beiden Enden verschmälert. Die Oberfläche ist glatt.

Brady beschreibt diese Art aus 2600 Meter Tiefe von Tristan d'Acunha.

Gazelle: Zwei Doppelschalen von Station 55a bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe.

Bythocypris reniformis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 40 linke Klappe von der Seite, Fig. 41 vom Bauchrande.

Länge = 0.70, Höhe = 0.33 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat nierenförmigen Umriss, ist vorne und hinten gleich voll gerundet, hat einen flach gewölbten Rückenrand, ist im Bauchrand eingesenkt. Die Schale wölbt sich wenig, etwas höher im hinteren Schalentheile. Die Oberfläche ist glatt.

Nach Brady fand sich diese Art in Tiefen von 68 bis 700 Meter in der Bassstrasse, in Westindien, bei Nordbrasilien, Prinz Edwards Insel.

Gazelle: Vier Einzelnklappen und eine Doppelschale von Station 55 a bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe.

Bairdia M'Coy. Carbon. limestone fossil. Ireland. 1844.

Bairdia acanthigera Brady.

Brady, A Monograph of recent British Ostracoda. 1868. The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. II, Fig. 16 Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 17 vom Bauchrande, Fig. 18 vom Rückenrande, Fig. 19 von vorne.

Länge = 0.77, Höhe = 0.35 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss verlängertnierenförmig, rundet sich am vorderen und hinteren Ende, hat einen flach gebogenen Rückenrand, flach eingesenkten Bauchrand. Die Wölbung ist gleichmässig. Die grösste Höhe hat die Schale in der Mitte. Hinten geht der Rückenrand mit stumpfer oder mehr scharfer Ecke in den Bauchrand über. Am Rande scheint, namentlich vorne, die Randleiste bandartig durch. Die Oberfläche zeigt zerstreut stehende Stacheln und Poren. Randzähne wurden nicht beobachtet.

Brady beschreibt diese Art von den Cap Verde Inseln aus 2000 Meter Tiefe, von Devonshire, Plymouth.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 17 bei Westafrika aus 677, eine Einzelnklappe von Station 55 a bei den Kerguelen aus 104 Meter, eine Doppelschale von Station 127 bei den Fidschi-Inseln aus 3200 Meter Tiefe.

Bairdia attenuata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. II, Fig. 9 rechte Klappe von innen, Fig. 10 von vorne, Fig. 11 vom Bauchrande, Fig. 12 von der Seite.

Länge = 0.60, Höhe = 0.30 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat nierenförmigen Umriss, ist in der Mitte am höchsten. Der Rückenrand fällt, in hohem Bogen gewölbt, mit einer Einsenkung nach vorne und nach hinten ab. Vorne verläuft er mit einem nach oben gerichteten Winkel in dem Vorderrande, nach hinten bildet er eine fast scharfe Endspitze. Der Vorderrand geht nach unten im Bogen in den Bauchrand über. Der Bauchrand senkt sich stark ein in halber Schalenlänge und vereinigt sich mit dem Rückenrand in der erwähnten Endspitze. Die Schale ist wenig gewölbt, flacht sich gegen die Ränder stark ab, vor dem Bauch-, Rücken- und Vorderrand eine flache Mulde bildend. Die Oberfläche ist dicht bedeckt mit flachen, aber bestimmt begrenzten, gleich grossen Gruben.

Brady beschreibt diese Art von der Torresstrasse aus 280 und von Honolulu aus 72 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 17 westlich von Afrika aus 677 Meter Tiefe.

Bairdia Cambrica Brady, Crosskey & Robertson.

A monograph of the Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Taf. I, Fig. 7 rechte Klappe von der Seite, Fig. 8 vom Bauchrande, Fig. 9 von vorne.

Länge = 0.33, Höhe = 0.18 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss eckigbohnenförmig, hat die grösste Höhe im vorderen Dritttheil der Länge, verengert sich nach vorne zu stumpfer Ecke, bildet am Bauchrand einen lappigen Winkel, senkt sich von da etwas ein, geht vom hinteren Dritttheil an stark convergirend mit dem Bauchrande in eine scharfe hintere Spitze aus. Der Rückenrand geht von dem Winkel der höchsten Wölbung flach gebogen nach hinten in die Endspitze über. Die Wölbung ist gleichmässig, etwas mehr in der vorderen Hälfte. Die Schale ist matt.

Brady beschreibt diese Art vom Newdocksbecken von Cardiff.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 66 bei Mauritius aus 411, von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Bairdia Crosskeyana Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. II, Fig. 22 rechte Klappe von der Seite, Fig. 23 vom Bauchrande, Fig. 24 von vorne.

Länge = 0.60, Höhe = 0.37 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist dreieckig im Umriss, hat unmittelbar vor halber Schalenlänge die grösste Höhe, von welcher der Rückenrand nach vorne und hinten schief abfällt, mit dem Bauchrande vorne eine stumpfe, hinten eine spitze Ecke bildend. Der Bauchrand senkt sich wenig ein. Die Wölbung der Schale ist gleichmässig. Die Oberfläche trägt Knötchen, wie Strunke abgebrochener Haare. Die Schalensubstanz ist bräunlich, dünn. Vor der Mitte scheinen langgestreckte Muskelansatz-Narben durch in nicht symmetrischer Lagerung.

Brady beschreibt diese Art von Tongatabu, den Admiralsinseln, von Honolulu aus 30 und 70 Meter Tiefe, auch aus dem Mittelländischen Meere.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 65 bei Mauritius aus 137 Meter Tiefe.

Bairdia foveolata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. II, Fig. 1 Doppelschale von der linken Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 vom Rückenrande, Fig. 4 von vorne.

Länge = 0.60, Höhe = 0.38 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat dreieckigen Umriss, der Rückenrand beschreibt, aus dem lappig breiten oder auch spitzeren Vorderrand unmittelbar fortsetzend, einen stark gewölbten Bogen und geht nach hinten bogenförmig in den das Hinterende bildenden, kurzen Knopf über, in welchem er mit dem von vorne nach hinten sanft bauchigen oder auch etwas eingesenkten Bauchrande sich vereinigt. Die Wölbung der Schale ist am stärksten in der Schalenmitte, fällt bei manchen Schalen nach vorne, bei anderen nach hinten etwas rascher ab. Die linke Klappe greift über die rechte ringsum über. Die Oberfläche der Schale trägt zahlreiche zarte oder auch gröbere Poren. Auf der Höhe der Schalenwölbung erscheint die Fläche mehr glänzend matt.

Bairdia foveolata Bosquet aus dem Eocän von d'Auvert ist eirund und hat in Reihen geordnete Gruben auf der Schalenoberfläche.

Brady beschreibt diese Art von Bermudas- und Cap Verde Inseln aus 1800, von der Bassstrasse aus 70, von Boobyinsel, Hongkong Harbour aus 12 bis 15, von den Admiralsinseln aus 40 und 760 Meter Tiefe.

Gazelle: Doppelschale von Station 101 a bei Amboina aus 54 Meter, eine Doppel- und elf Einzelnklappen von Station 18 bei Monrovia aus 68 Meter, eine Einzelnklappe von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Bairdia fusca Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VII, Fig. 46 rechte Klappe von innen, Fig. 47 von der Seite, Fig. 48 von vorne, Fig. 49 vom Bauchrande.

Länge = 0.22, Höhe = 0.15 Millimeter.

Der Umriss der Einzelnschale ist eiförmig mit breiter Rundung des Vorderrandes, hoher Bogenlinie des Rückenrandes, fast geradem Bauchrande. Der hintere Rand ist gerundet mit leichter Neigung gegen den Bauchrand. Die Höhe der Schale ist in der Mitte die grösste. Ebenso fällt die stärkste Wölbung in den mittleren Schalentheil. Die Schale hat etwas bräunliche Färbung, die Oberfläche der Schale ist dicht besetzt mit sehr zarten Poren.

Die von Brady von Port Jakson in Australien aus 3 bis 18 Meter Tiefe beschriebenen Exemplare haben eine Länge von 1 Millimeter.

Gazelle: Drei Einzelnklappen von Station 17 bei Westafrika aus 677 Meter Tiefe.

Bairdia minima Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. II, Fig. 13 linke Klappe von der Seite, Fig. 14 vom Bauchrande, Fig. 15 von vorne.

Länge = 0.38, Höhe = 0.25 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat eiförmigen Umriss, ist ziemlich gewölbt. Der runde Vorderrand geht in den für kurze Strecke geraden Bauchrand allmählig über. Der Bauchrand verliert sich convergirend in die hintere Endigungsspitze. Der Rückenrand ist hoch gewölbt, steigt aus dem Vorderrand noch vor der halben Schalenlänge zum Gipfel seines Bogens empor, senkt sich, anfänglich wenig, dann mehr gegen das Hinterende convergirend zur Spitze des hinteren Schalenendes herab. Die Schale ist glatt.

Brady beschreibt diese Art von Port Jakson, Australien, aus 10 und 3700 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Bairdia obtusata G. O. Sars.

Sars, Oversigt af Norges marine Ostracoda. 1865. G. S. Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. Transact. of the Linnean Soc. of London. 1868.

Taf. II, Fig. 5 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 6 vom Rückenrande, Fig. 7 von der Seite, Fig. 8 von hinten.

Länge = 0.80, Höhe = 0.45 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist verlängerteiförmig im Umriss, hat die grösste Höhe in halber Schalenlänge, erscheint rund am vorderen Ende, verengt sich hinten zu einer stumpfen, dem Bauchrande näher liegenden Spitze. Der Bauchrand ist fast gerade, der Rückenrand hat in der halben Schalenmitte seine höchste Bogenwölbung, geht von da nach vorne mit schwacher Einsenkung in den Vorderrand, nach hinten mit schwach gebogener Linie in die Spitze des hinteren Endes über. Die flache Wölbung der Schale fällt nach vorne und hinten gleichmässig ab, endet hinten etwas stumpfer. Die Oberfläche ist glatt.

Brady beschreibt diese Art von den Hebriden und dem Minchkanal aus 80 bis 100 Meter, Sars von Norwegen aus 150 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 59 b nördlich von den Kerguelen aus 1485 Meter Tiefe.

Bairdia ovoidea Jones & Sherborn.

A supplementary Monograph of the tertiary Ostracoda of England. 1889.

Taf. IV, Fig. 32 linke Klappe von der Seite, Fig. 33 vom Rande.

Länge = 0.20, Höhe = 0.15 Millimeter.

Die dünne, flache Schale hat im Umriss breite Eiform, ist vorne und hinten gerundet, am Bauchrand gerade, der Rückenrand bildet einen hohen Bogen. Die Wölbung der Schale ist in der Mitte am stärksten, erhebt sich da zu einer rundlichen, flachen Haube. Die Oberfläche trägt scharf umrandete, ziemlich kleine, zerstreut stehende Porenlöcher, von der Fläche wie die Strunke abgebrochener Haare anzusehen. Der Rand lässt ringsum die innere Leiste durchscheinen. In der in der Schalenwölbung befindlichen Haube bemerkt man bei günstiger Einstellung einige grössere Porenpunkte.

Jones & Sherborn beschreiben diese Art aus dem Londonthon von Piccadilly.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Bairdia subdeltoidea von Münster.

G. O. Sars, Nye Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Intervertebratfauna, Ostracoda Mediterranea. 1887. Cythere subdeltoidea von Münster, Ueber einige fossile Arten von Cypris und Cythere. 1830. Cytherina subdeltoidea v. Münster, Römer, Die Cytherinen des Molassegebirges. 1838. Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1840/1. Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/6. Die fossilen Entomostraceen des österr. Tertiärbeckens. 1850. Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 1850. Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851. Bairdia subdeltoidea v. Münster, Rup. Jones, Entomostraca of the cretaceous formation of England. 1849. Bosquet, Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1852. Reuss, Foraminiferen, Bryozoen und Entomostraceen des Mainzer Beckens. 1853. Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858. Speyer, Die fossilen Ostrakoden aus den Casseler Tertiärbildungen. 1863. Reuss, Die Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide am Kanara-See. 1865. Reuss-Geinitz, Das Elbthalgebirge. 1871—1875. Terquem, Les foraminifères et les Entomostracés Ostracodes du Pliocène-Supérieur de l'île de Rhodes. 1878. Marsson, Die Cirripeden und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1880. Jones & Sherborn, A supplem. monograph of the tertiary Entomostraca of England. 1889. Jones & Hinde, A supplem. monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890. Chapman, The raised beach and rubble-drift at Aldrington. 1900. Chapman & Sherborn, Ostracoda of the Gault of Folkstone. 1893. Chapman-Strahan, Phosphatic Chalk with Holastes planus at Lewes. 1896. Lienenklaus, Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894. Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes. 1895. Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg. 1896. Chapman, Ostracoda from the Cambridge Greensand. 1898. Egger, Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayer. Alpen. 1899. Seguenza, Ostracodi del mare di Messina.

Taf. II, Fig. 20 Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 21 vom Bauchrande.

Länge = 1.00, Höhe = 0.60 Millimeter.

Die im Umriss dreieckige Schale hat in halber Schalenlänge die grösste Höhe, beschreibt mit dem Rückenrande einen breiten Bogen, welcher nach vorne in den gerundeten Vorderrand, nach hinten in das verschmälerte hintere Ende übergeht. Der Bauchrand senkt sich mit flacher Einbuchtung der Längenmitte ein. Die Wölbung der Schale ist gleichmässig, fällt nach vorne und hinten gleich ab. Die Oberfläche trägt Spuren von Haaren und erhaltene Haare, namentlich im hinteren Schalentheile.

Sars beschreibt diese Art aus dem Hafen von Messina aus geringer Tiefe, verweisend auf das Auftreten von Bairdia subdeltoidea im Mittelmeer, Westindien, Australien, das fossile Vorhandensein in der Kreide, im Tertiär nach den Angaben vieler Autoren. Jones, Marsson, Römer, Reuss, Egger schildern Bairdia subdeltoidea aus der Kreide, Römer, Reuss, Bosquet, Speyer, Lienenklaus, Egger, Terquem aus dem Tertiär.

Gazelle: Eine Doppel- und eine Einzelnschale von Station 55a bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe.

Bairdia villosa Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. II, Fig. 25 linke Klappe von vorne, Fig. 26 vom Bauchrande, Fig. 27 von der Seite.

Länge = 0.40, Höhe = 0.23 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist schinkenförmig im Umriss mit spitzer Verschmälerung nach hinten. Der vordere Rand ist gerundet, der Rückenrand bogenförmig, der Bauchrand leicht eingesenkt, das hintere Ende stumpfspitz. Die Schale ist der Länge nach ziemlich gewölbt, fällt nach Bauch und Rücken steiler ab als nach vorne und hinten. Die Schalensubstanz sieht etwas schmutzig aus, war früher augenscheinlich braun gefärbt. Zugleich erscheint die Oberfläche dicht feinkörnelig, und lange, schwarze Haare sind über die Schale, besonders im hinteren Theile, ausgebreitet.

Brady beschreibt diese Art von Tristan d'Acunha, den Kerguelen, Prinz Edwards-Insel, der Bassstrasse aus 36 bis 270 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 13, Cap Verde Inseln, aus 69 Meter Tiefe.

Familie **Cytheridae.**

Cythere Müller. Entomostraca. 1875.

Cythere inornata Bosquet.

Description des entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1850.

Taf. VII, Fig. 13 linke Schale vom Bauchrande, Fig. 14 von hinten, Fig. 15 von der Seite.

Länge = 0.48, Höhe = 0.26 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat nierenförmigen Umriss, ist vorne breit gerundet, hinten kegelförmig zugespitzt, hat im vorderen Theile fast die gleiche Höhe wie im hinteren, verengt sich aber gegen das hintere Ende zu einem stumpfen Kegel. Der Bauchrand ist gerade, der Rückenrand senkt sich vor halber Schalenlänge etwas ein. Die Wölbung der Schale bildet einen vom flacheren Vordertheil nach hinten ansteigenden Buckel, neigt sich gegen den Bauchrand und fällt gegen diesen steil ab. Die Oberfläche ist glatt, porzellanglänzend, der Vorderrand zeigt Spuren von zarter Kerbung.

Bosquet beschreibt diese Art aus dem Tertiär der Gironde.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere lineola Römer.

Die Cytherinen des Molassengebirges. 1838.

Taf. VIII, Fig. 22 linke Klappe von der Seite, Fig. 23 von innen, Fig. 24 von vorne, Fig. 25 vom Bauchrande.

Länge = 0.30, Höhe = 0.18 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist verlängerteiförmig im Umriss, hat der ganzen Länge nach fast gleiche Höhe, rundet sich vorne und hinten, ist am Bauchrande kaum merklich eingesunken, flach gebogen am Rückenrande. Die Wölbung der durchscheinend zarten Schale ist gleichmässig, fällt gegen den Rand in der Art ab, dass der Vorder- und Hinterrand bandartig frei bleiben, während der gewölbte Theil nicht nur höher aufragt, sondern auch mit sechs bis acht Längsleisten geziert ist, welche den Rand vorne und hinten nicht mehr erreichen.

Römer beschreibt diese Art aus dem norddeutschen Molassengebirge und von Castellarquato.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 17 bei Westafrika aus 677 Meter Tiefe.

Cythere Charlesworthiana Jones & Sherborn.

A supplementary monograph of the tertiary Entomostraca of England. 1889.

Taf. VII, Fig. 21 linke Klappe vom Rückenrande, Fig. 22 von der Seite, Fig. 23 von vorne.

Länge = 0.22, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist verlängert nierenförmig, vorne wenig höher als hinten, neigt sich mit dem vorderen Theile etwas gegen den Bauchrand, ist vorne gerundet, geht hinten in eine stumpfe, dem Bauchrande genäherte Spitze aus. Der Rückenrand ist gebogen, der Bauchrand senkt sich ein. Die Schale ist ziemlich gewölbt und fällt steil ab gegen den Bauchrand. Die Oberfläche ist mit feinen Höckerchen dicht besetzt, welche gegen den Rand in Reihen gestellt erscheinen.

Jones & Sherborn beschreiben diese Art aus dem Weybourn-Crag.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 und Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Cythere arenosa Bosquet variatio Jones.

Jones & Sherborn, A supplementary monograph of the tertiary Entomostraca of England. 1889.

Taf. VII, Fig. 59 rechte Klappe von der Seite, Fig. 60 vom Bauchrande.

Länge = 0.26, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher und breit gerundet, convergirt mit Bauch- und Rückenrand etwas nach hinten, der Bauchrand senkt sich schwach ein, der Rückenrand ist flach gebogen, das Hinterende winklig gerundet. Die Wölbung der Schale ist ungleich, im vorderen Theile wie im hinteren hebt sich die Wölbung etwas, höher ist sie im hinteren Theile. Die Oberfläche erscheint dicht besetzt mit Grübchen, welche nicht bestimmt abgegrenzt sind und kurze Knötchen zwischen sich emporragen lassen.

Jones & Sherborn beschreiben diese Art aus dem Londonthon von Piccadilly.

Gazelle: Neun Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere Haueri Reuss.

Cypridina Haueri Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.
Cythere Haueri Reuss Lienenklaus, Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre. 1895.

Taf. VII, Fig. 57 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 58 von der Seite.

Länge = 0.27, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher als hinten. Das vordere Ende ist breit gerundet, nach dem Bauchrande schief verzogen, der Bauchrand wenig eingesenkt, convergirt schwach nach hinten gegen den Rückenrand, der Rückenrand ist gerade, das hintere Ende abgeschrägt, verschmälert. Die Schale ist gewölbt, dicht besetzt mit sehr zarten Grübchen, welche einzeln stehende Poren umschliessen. Eine Zähnelung des Vorder- und Hinterrandes ist nicht vorhanden.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Leithakalk von Nussdorf, Wurzing, Steinabrunn, Kostel, aus dem Tegel von Grinzing und von Castellarquato. Lienenklaus erwähnt deren Vorkommen von Jeurre bei Étampes im Pariser Becken.

Gazelle: Eine Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357, von Station 17 westlich von Afrika aus 677 und drei von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Cythere obesa Reuss.

Cytherina obesa Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.

Taf. VII, Fig. 61 rechte Schale von der Seite, Fig. 62 vom Bauchrande.

Länge = 0.23, Höhe = 0.14 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss bohnenförmig, in der vorderen Hälfte höher als hinten. Der vordere Rand wölbt sich rund, der hintere Rand, gegen welchen Bauch- und Rückenrand etwas convergiren, schliesst hinten verschmälert ab mit vier kräftigen Zahnzacken. Bauch- und Rückenrand sind fast gerade. Die Schale wölbt sich im vorderen und im hinteren Theile, in der Mitte trennt eine seichte Einsenkung beide Wölbungen, deren hintere auch etwas höher ist als die vordere. Die Oberfläche ist mattrauh von zarten, unbestimmt begrenzten Grübchen, zwischen welchen sich die Schalenmasse rauhschollig oder sogar fein stachelig empor richtet.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Tertiär von Brunn, Atzgersdorf, Altmannsdorf, Vöslau, Oedenburg, Gaya.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere Goujoni Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VI, Fig. 29 rechte Klappe von der Seite, Fig. 30 vom Bauchrande, Fig. 31 von vorne.

Länge = 0.33, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat einen trapezoidalen Umriss, ist vorne höher als hinten, hat einen breit gerundeten, nach dem Bauchrande geneigten Vorderrand, ist im Bauch- und Rückenrand fast gerade, verengt sich hinten winklig gerundet. Der vordere Rand ist seiner ganzen Länge nach mit Zähnen besetzt, der hintere Rand hat die Zähne auf der dem Bauchrand zugekehrten Abschrägung. Die Schale ist gewölbt, hat hinten mehr Wölbung als vorne, trägt auf ihrer Oberfläche flache Gruben, welche von eckigen Leistenmaschen getrennt werden. In der Bauchrandansicht treten zwischen den Längsleisten die Grubenreihen hervor, im Allgemeinen zeichnen die Leisten sich aber durch Flachheit aus.

Brady beschreibt diese Art von Port Jakson (Australien) aus 3 bis 18 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere Hodgei Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VI, Fig. 38 rechte Klappe von der Seite, Fig. 39 vom Bauchrande, Fig. 40 von vorne.

Länge = 0.36, Höhe = 0.18 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist rhombisch im Umriss, hat vorne mehr Höhe als hinten. Der vordere Rand wölbt sich aus einer knotigen Endigung des Rückenrandes im schiefen Bogen nach vorne und trägt gegen den Bauchrand zu mehrere Zähne. Der Rückenrand ist gerade, endet hinten gleichfalls mit einem kleinen Knoten, von welchem der Hinterrand sich winklig abschrägt, mit dem Bauchrande eine Ecke bildend. Näher dem Rückenrande befinden sich am Hinterrande einige Zähne. Der Bauchrand ist schwach gebogen und convergirt nach hinten etwas gegen den Rückenrand. Die Schale ist gleichmässig gewölbt, die Oberfläche erscheint mit einem maschengitterigen Leistennetz bedeckt, zwischen welchem fein granulirte, flache Gruben geborgen sind. Die bei Brady angeführte Einzelnspitze am hinteren Schalentheile fehlt hier.

Brady beschreibt diese Art von Japan aus 27 Meter Tiefe und erwähnt deren Vorkommen vom Malay'schen Archipel.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere opaca Reuss.

Cypridina opaca Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.

Taf. VIII, Fig. 50 rechte Klappe von der Seite, Fig. 51 vom Bauchrande.

Länge = 0.23, Höhe = 0.14 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat eiförmigen Umriss, ist vorne etwas höher als hinten, hat vollgerundeten Vorderrand, sehr stark gewölbten Rückenrand, ist im Bauchrande vorne gewölbt, senkt sich dann ein, um nach hinten in eine nach dem Bauchrande gebogene Schnauze überzugehen. Die Wölbung der Schale ist gleichmässig, die Oberfläche trägt zahlreiche, dicht stehende Grübchen, zwischen welchen hie und da Knötchen sich erheben.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Leithakalk von Kostel und aus dem Salzthon von Wieliczka.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Cythere canaliculata Reuss.

Cypridina canaliculata Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850. Cythere canaliculata Reuss, Egger 1858, Lienenklaus 1896, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. Brady, Crosskey, Robertson, Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874. Lienenklaus, Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre. 1895.

Taf. IV, Fig. 15 rechte Klappe von der Seite, Fig. 16 vom Rückenrande.

Länge = 0.20, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die durchscheinend zarte Einzelnschale hat eiförmig rhombischen Umriss, rundet sich vorne mit starker Neigung gegen den Bauchrand, ist in halber Schalenlänge am höchsten. Der Bauchrand senkt sich vor der Mitte ein, geht dann wieder mehr heraus und convergirt erst von diesem Winkel nach hinten gegen das Ende der Schale, sich hier mit dem winklig gebogenen Rückenrande vereinigend. Die Wölbung der Schale ist höher hinter der Mitte. Die Oberfläche trägt unregelmässig begrenzte, flache Gruben, zwischen welchen sich netzartig die wenig erhöhten Zwischenleisten, unter einander verbundenen Kanälen ähnlich, erheben.

Reuss beschreibt diese Art vom Tegel von Rudelsdorf, Grinzing, Meidling, vom Mergel von Gainfahrn, Salzthon von Wieliczka, Leithakalk Wurzing, von Castellarquato, Egger aus dem Miocän von Ortenburg.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere scabra v. Münster.

Cythere scabra v. Münster, Fossile Arten von Cypris und Cythere. 1830. Cytherina scabra v. Münster, Römer, Die Cytherinen des Molassegebirges. 1838. Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreich. Tertiärs. 1850. Cythere scabra v. Münster, Bosquet, Entomostracés des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1850. Egger, Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858. Lienenklaus, Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. VI, Fig. 17 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 18 von der Seite.

Länge = 0.19, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoide Form im Umriss, ist vorne höher als hinten, rundet sich breit am vorderen Ende, ist am Bauchrande gerade, am Rückenrand gebogen, verschmälert sich hinten zu einem seitlich abgeschrägten, winkligen Kamm. Die Schale ist sehr gewölbt, trägt auf der Oberfläche dicht stehende kurze Stachelknötchen.

Bei Römer, Lienenklaus und Bosquet sind die Dimensionen der Schalen als viel grössere angegeben. Römer beschreibt diese Art aus dem Tertiär von Osnabrück, Bosquet aus dem Tertiär von Dax und dem oberen Subapennin von Perpignan, Lienenklaus aus dem Unter- und Oberoligocän von Brandhorst, Bünde, Ostrup, Freden u. s. w.

Gazelle: Vier Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357, eine Einzelnklappe von Station 66, Mauritius, aus 411 Meter Tiefe.

Cythere cribrosa Brady, Crosskey & Robertson.

Brady, On the Ostracoda of the Antwerp Crag. 1877/78.

Taf. VIII, Fig. 52 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 53 von der Seite, Fig. 54 von vorne.

Länge = 0.32, Höhe = 0.15 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss verlängertnierenförmig, ist vorne höher als hinten, am Vorderende gerundet mit starker Neigung des ganzen Vordertheils gegen die Bauchseite, hat einen flach gebogenen Rückenrand, ist eingesenkt am Bauchrande. Das hintere Ende verschmälert sich zu einem kurzen Kammansatz. Die Schale ist der ganzen Länge nach gleich niedergedrückt, fällt erst nahe den Rändern, vorne wie hinten, gegen Rücken und Bauch gleichmässig rasch ab. Die mattkörnelige Oberfläche trägt unbestimmt begrenzte Gruben, welche gegen den Vorderrand mit diesem parallele, concentrische Furchen bilden.

Brady beschreibt diese Art aus dem Antwerpener Crag.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere lacunosa Reuss.

Cypridina lacunosa Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.

Taf. VII, Fig. 53 linke Klappe von der Seite, Fig. 54 vom Bauchrande.

Länge = 0.20, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat einen trapezoidalen Umriss, ist vorne viel höher als hinten, hat im Vorderrand eine breite Rundung, welche mit dem Rückenrande eine Ecke bildet, während sie in den Bauchrand mit der weitesten Rundung übergeht. Der Bauchrand ist eingesenkt in der Mitte und geht gebogen in den hinteren Rand über. Der Rückenrand bildet auch am hinteren Ende eine Ecke. Der hintere Rand läuft schräg vom Bauch- zum Rückenrand. Die Schale ist gewölbt, hat etwas mehr Wölbung im hinteren Theile. Die Oberfläche ist dicht besetzt mit tiefen Gruben, welche nach der Länge und vorne concentrisch gereiht stehen, und deren Zwischenwände fein gekörnelt vorragen.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Tegel von Brunn.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere obliquata Reuss.

Reuss, Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. 1855. Speyer, Ostrakoden der Tertiärbildungen von Cassel. 1863. Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. VII, Fig. 36 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 37 von der Seite.

Länge = 0.68, Höhe = 0.32 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist verlängertnierenförmig, im vorderen Theile etwas höher, rundet sich am vorderen Ende breit mit starker Neigung gegen den Bauchrand. Dieser ist fast gerade, sehr wenig eingesunken. Der Rückenrand bildet einen Bogen, welcher vom vorderen Winkel anfänglich wenig, im hintersten Theile rasch gegen den Bauchrand convergirt. Der hintere Rand ist schräg gerundet und schwach gekerbt. Die Schale ist gewölbt, trägt auf der Oberfläche grosse, ungleich gerandete Gruben.

Die von Speyer abgebildete Schale hat mehr quadratischen Umriss.

Lienenklaus bezeichnet Bünde, Freden, Niederkaufungen, Harleshausen als oberoligocäne Fundstätten, Reuss beschreibt sie aus dem Tertiär von Cassel, Speyer ebendaher.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 37, Tafelbai, 91 Meter Tiefe.

Cythere acupunctata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. V, Fig. 40 linke Klappe von der Seite, Fig. 41 von vorne, Fig. 42 vom Bauchrande.

Länge = 0.45, Höhe = 0.22 Millimeter.

Die Einzelnschale hat walzenförmigen Umriss, ist vorne und hinten gleich hoch, hat vorne eine breite, hinten eine etwas seitlich verzogene Rundung. Der Bauchrand ist der ganzen Länge nach sehr schwach eingesenkt, dem entsprechend der Rückenrand sehr flach gebogen. Die Schale wölbt sich gleichmässig, die Oberfläche ist dicht besetzt mit Porenknötchen. Der Vorderrand hat ein Randband mit seichter, dem Vorderrand parallel laufender Mulde. Das hintere Schalenende trägt in dem Winkel zwischen Bauch- und Hinterrand einen kurzen Stachel.

Brady beschreibt diese Art von Japan aus 357 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnschale von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Cythere Darwini Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. V, Fig. 3 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 4 von der Seite.

Länge = 0.36, Höhe = 0.21 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat nierenförmigen Umriss, ist vorne höher, hat breit gerundeten Vorderrand. Bauch- und Rückenrand sind beinahe gerade, der Hinterrand ist gerundet. Die Wölbung der Schale ist hinten höher, dem Vorderrand parallel läuft ein Bandwulst. Die Randleisten sind kräftig. Die Oberfläche ist mit Gruben und Höckern bedeckt, zwischen welchen kürzere oder längere Dornstachel hervortreten. Die Regelmässigkeit der Grubenreihung, wie sie Brady darstellt, ist nicht wahrzunehmen, nur nach dem Vorder- und Bauchrande zu ist eine Reihung angedeutet. Nahe dem Hinterrande erhebt sich ein mächtiger Stachel, welcher seine Spitze nach hinten richtet.

Brady beschreibt diese Art von Japan aus 10 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere hystrix Reuss.

Cypridina hystrix Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.

Taf. V, Fig. 21 linke Klappe von der Seite, Fig. 22 von dem Bauchrande.

Länge = 0.25, Höhe = 0.15 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher, hinten nieder, hat geraden Bauchrand. Der Vorderrand ist gerundet mit seitlicher Neigung gegen den Bauchrand, bildet in der grössten Schalenhöhe eine stumpf gerundete Ecke mit dem Rückenrande, welcher von da nach hinten gegen den Bauchrand convergirt und gerundet in dem Hinterrande sich verliert. Die Schale ist hinten höher gewölbt und trägt zahlreiche, nicht symmetrisch gereihte, schwächere und stärkere Stacheldornen, welche nicht spitz, sondern abgestutzt oder kolbig enden, hie und da auch am Ende gespalten erscheinen.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Tegel von Rudelsdorf, von Felsö-Lapugy, von Castellarquato.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 127, östlich von Australien aus 3200, fünf von Station 90 bei Australien aus 357, eine von Station 66 aus 411 Meter Tiefe.

Cythere ericea Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. V, Fig. 13 rechte Klappe von innen, Fig. 14 vom Rückenrande, Fig. 15 von der Seite.

Länge = 0.48, Höhe = 0.23 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist eiförmig im Umriss, hat vorne und hinten breite Rundung, ist sehr flach gebogen am Rückenrand, gerade am Bauchrand. Die Wölbung der Schale ist gleichmässig. Die Eigenthümlichkeit dieser Art ist eine dichte Besetzung der Oberfläche mit Stacheln, welche zum Theil spitzig, zum Theil unregelmässig geformt von der Fläche sich erheben. Die innere Fläche der Schale zeigt in symmetrischer Reihung rundliche Flecken, die durchscheinende Basis der aussen sich erhebenden Stachel.

Brady beschreibt diese Art aus 1200 Meter Tiefe von 8° 37′ Südbreite und 34° 28′ Westlänge.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 87 bei Australien aus 915, eine von Station 58 zwischen Afrika und Australien aus 2624 Meter Tiefe.

Cythere sagittula Reuss.

Cypridina sagittula Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850.
Cythere sagittula Reuss, Bosquet, Entomostracés des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1850.

Taf. VI, Fig. 25 rechte Klappe von der Seite, Fig. 26 vom Bauchrande.

Länge = 0.26, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher als hinten, rundet sich am vorderen Ende breit mit Verziehung nach dem Bauchrande. Bauch- und Rückenrand sind gerade, convergiren nach hinten. Der Hinterrand ist von vorne nach hinten schräg gerundet und mit Zähnen besetzt. Der vordere Rand zeigt nur Andeutung von Körnelung. Die Schale ist ungleich gewölbt. Dem Vorderrande parallel zieht eine Randmulde vom Augenpunkt des Rückenrandes bis zum Bauchrande, von dieser Mulde an erhebt sich die Fläche zu einem Längswulste, welcher parallel dem Bauchrand verläuft und in einem hornartig vorspringenden Zacken endet. Die Oberfläche ist bedeckt mit flachen, kleinen, unbestimmt begrenzten Gruben.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Salzthon von Wieliczka, Bosquet aus dem Tertiär von Bordeaux.

Gazelle: Eine Einzelnklappe von Station 17, westlich von Afrika aus 677, sechs von Station 90 bei Australien aus 357, eine von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Cythere spinea nov. spec.

Taf. V, Fig. 1 linke Schale von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande.

Länge = 0.27, Höhe = 0.17 Millimeter.

Die linke Klappe ist im Umriss trapezähnlich gestaltet, hat vorne viel mehr Höhe als hinten, die meiste in halber Schalenlänge, endet vorne mit einem breitgerundeten, nach dem Bauchrande gerichteten Saumrande, während das hintere, schmale Ende schräg und ungleich gezähnelt abschliesst. Bauch- und Rückenrand convergiren nach hinten. Die Schale ist im hinteren Theile mehr gewölbt, fällt gegen den hinteren Rand, nach dem Bauchrande zu in einen Stachel auslaufend, plötzlich ab. Die Oberfläche ist dicht besetzt mit kleinen Stachelzotten.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere plicatula Reuss.

Cypridina plicatula Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850. Cythere plicatula Bosquet, Description des Entomostracés des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1852. Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. Brady, Recent British Ostracoda. 1866.

Taf. VII, Fig. 44 linke Klappe von der Seite, Fig. 45 vom Bauchrande.

Länge = 0.32, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat quadratischen Umriss, ist vorne breit gerundet, höher als hinten, Bauch- und Rückenrand sind fast gerade mit geringer Convergenz nach hinten. Das hintere Ende erscheint winklig abgerundet. Vorne und hinten sind an den Enden der Schale kurze Zähnchen. Die Wölbung ist im hinteren Theile etwas höher, die Oberfläche mit Gruben bedeckt, welche in Reihen stehen. In der Mitte der Schale ragt eine Leiste dieser Reihen mehr empor und verläuft von vorne nach hinten, eine zweite, weniger scharf ausgebildet, verläuft parallel dem Bauchrande.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Leithakalk von Kostel, dem Tegel von Nussdorf, dem Salzthon von Wieliczka, Bosquet vom Miocän des südlichen Frankreichs, Egger aus dem Miocän von Ortenburg.

Gazelle: Einzelnschale von Station 101 a bei Amboina aus 54 Meter Tiefe.

Cythere sulcifera nov. spec.

Taf. VI, Fig. 19 rechte Klappe von der Seite, Fig. 20 vom Bauchrande.

Länge = 0.32, Höhe = 0.17 Millimeter.

Die rechte Klappe ist im Umriss quadratisch mit etwas mehr Höhe im vorderen Theile. Die Schale rundet sich vorne breit und etwas schief, hat ganz geraden Rückenrand, der Bauchrand senkt sich etwas ein. Das hintere Ende ist gerundet, setzt einen Zahnkamm an mit der Neigung nach dem Bauchrande. Der Vorderrand trägt gleichfalls einige frei abstehende Zähne. Die Wölbung der Schale ist hinten höher, die Oberfläche trägt wenig scharf umschriebene Gruben, welche namentlich gegen den Rand gereiht erscheinen, dem Bauchrande parallel zwischen ziemlich scharf erhabenen Längsleisten eingesenkt liegen.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere signata nov. spec.

Taf. VI, Fig. 1 rechte Schale von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 von innen, Fig. 4 von vorne

Länge = 0.23, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnschale hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher als hinten, endet vorne mit breiter, nach dem Bauchrande neigender Rundung. Bauch- und Rückenrand convergiren schwach nach hinten, das hintere Ende bildet ein kurzer, schmaler Ansatz, welcher dem Bauchrande näher liegt. Die Innenfläche zeigt die Randleiste ringsum etwas höher, als der eigentliche Rand ist, in der Tiefe der Schalenmitte lässt sich eine seichte, runde Grube wahrnehmen entsprechend einem auf der Aussenfläche sich erhebenden zarten Höcker. Die Aussenfläche trägt fensterartig gegitterte Felder von polygoner Form, die Felder selbst erscheinen fein schollig rauh. Dem Bauchrande entlang erhebt sich von dem Centralhöcker an eine Leiste, welche nahe dem hinteren Ende zackig endet, gegen den Bauchrand steil abfällt und in dem Raum zwischen Bauchrand und Leiste Längsfurchen mit queren Gitterspangen erkennen lässt.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere Bosquetiana Jones & Sherborn.

A supplementary monograph of the tertiary Entomostraca of England. 1889.

Taf. VIII, Fig. 16 linke Klappe von der Seite, Fig. 17 vom Bauchrande, Fig. 18 von hinten.

Länge = 0.34, Höhe = 0.22 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss eiförmig, vorne und hinten breit gerundet, hat in halber Schalenlänge die grösste Höhe. Der Rückenrand ist flach gebogen in seinem längeren Theil, geht aber in Vorder- und Hinterrand ohne Ecken über. Diess ist auch beim Bauchrand der Fall, nur ist dieser in der Mitte etwas eingesenkt. Die Schale ist gewölbt, fällt gegen den Bauchrand und gegen das Hinterende rascher ab. Die Oberfläche der Schale trägt grosse Gruben, welche sich in der Mitte und gegen den Bauch- und Rückenrand der Länge nach in Furchen reihen, concentrisch gegen Vorder- und Hinterrand. Am Hinterrand bemerkt man einige Zähnchen.

Von Jones und Sherborn wird als Fundstätte das englische Tertiär mit Nummulites elegans bezeichnet.

Gazelle: Zwei Einzelnschalen von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Cythere euplectella Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VI, Fig. 32 linke Klappe von vorne, Fig. 33 von der Seite, Fig. 34 vom Bauchrande.

Länge = 0.32, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat eiförmigen Umriss, ist vorne und hinten breit gerundet. Der Rückenrand ist gleichmässig gebogen, der Bauchrand gerade, kaum merklich eingesenkt. Die Wölbung der Schale ist im hinteren Theile etwas höher, der hintere Rand trägt gegen den Bauchrand zu eine Reihe von Randzacken. Die Oberfläche hat schmale Längsleisten, welche gerade von vorne nach hinten verlaufen. Die Zwischenräume dieser Längsleisten werden in grubige Felder getheilt von schwächeren, quer zu den Leisten stehenden Spangen.

Brady beschreibt diese Art aus 50 Meter Tiefe von 9° 59′ südliche Breite, 137° 50′ östliche Länge.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 65 bei Mauritius aus 137 Meter Tiefe.

Cythere Audei Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VII, Fig. 38 Doppelschale von der linken Seite, Fig. 39 vom Bauchrande, Fig. 40 von vorne.

Länge = 0.40, Höhe = 0.18 Millimeter.

Die Einzelnschale hat eiförmigverlängerten Umriss, ist vorne gerundet mit Neigung gegen den Bauchrand, Rücken- und Bauchrand sind fast gerade, etwas eingesenkt, das hintere Ende trägt einen kurzen Ansatz. Die Höhe der Schale ist in der ganzen Länge fast gleich. Die Wölbung ist mässig, mehr im hinteren Schalentheile, und fällt hinten bucklig ab. Der Querschnitt der Doppelschale zeigt die Bauchfläche nahezu eben. Die Oberfläche trägt Gruben von unregelmässiger Begrenzung. In der Mitte der Schalenlänge ist die Oberfläche beinahe glatt und lässt sich eine Rosette von schwach kennbaren Punkten hier beobachten.

Brady beschreibt diese Art von Insel Ascension aus 10 Meter Tiefe und von den Kerguelen.

Gazelle: Drei Doppelschalen von Station 18 bei Monrovia, eine von Station 17 bei der Westküste von Afrika aus 677 Meter Tiefe.

Cythere Speyeri Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Seguenza, Ostracodi nel mare di Messina.

Taf. VII, Fig. 41 Doppelschale, rechte Seite, Fig. 42 vom Bauchrande, Fig. 43 von vorne, Fig. 55 rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 56 von der Seite.

Länge = 0.52, Höhe = 0.32 Millimeter.

Die Einzelnschale hat rhombischen Umriss, ist vorne gerundet mit starker Neigung des Randes gegen den Bauchrand. Der Rückenrand hat hohe Bogenwölbung. Der Bauchrand senkt sich vor der halben Schalenlänge flach ein und geht dann gebogen convergirend in das hintere schnabelförmige Ende über, sich in dessen Aufbiegung nach oben mit dem Rückenrande vereinigend. Die Schale ist gewölbt, hat mehr Wölbung im hinteren Theile, fällt etwas steiler ab gegen den Bauchrand. Der Schalenrand ist derbwulstig. Die Oberfläche trägt Gruben, welche vorne und hinten concentrisch stehen, aber selten deutlich ausgebildet erscheinen. In Mitte der Schale steht eine Rose von sich matt abhebenden Gruben, wie Muskelansatznarben. Zwischen den auf der Schale zerstreuten Gruben bemerkt man Poren in ungleicher Vertheilung.

Brady beschreibt diese Art von Booby Island aus 12 Meter Tiefe.

Gazelle: Siebzehn Doppelschalen und zwanzig Einzelnklappen von Station 18 bei Monrovia, vier Doppelschalen von Station 17 bei Westafrika aus 677 Meter Tiefe.

Cythere Papuensis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VIII, Fig. 7 Doppelschale von der linken Seite, Fig. 8 von hinten, Fig. 9 vom Bauchrande.

Länge = 0.80, Höhe = 0.45 Millimeter.

Die Schale hat eiförmigen Umriss, ist vorne höher als hinten, endet vorne mit rundem Bogen, hinten spitz eiförmig, hat gleichmässig gebogenen Rückenrand, ist am Bauchrand convex mit geringer Einsenkung. Die Wölbung der Schale ist beträchtlich, fällt nach dem Bauche steiler ab, gleichmässig nach vorne und hinten. Der Querschnitt der Doppelschale zeigt eine umgekehrte Herzform, die Spitze nach oben gerichtet. Die Oberfläche der Schale trägt grosse Poren, welche gegen den Rand in Reihen gestellt erscheinen, auf der Fläche aber keine Reihen bilden. Der vordere Rand trägt Zähnchen, der hintere einige längere Dornen.

Brady beschreibt diese Art von Humboldtbay bei Papua aus 66 Meter Tiefe.

Gazelle: Zwei Doppel- und zwei Einzelnschalen von Station 37, Tafelbai, 91 Meter Tiefe.

Cythere impluta Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VIII, Fig. 19 rechte Klappe von der Seite, Fig. 20 vom Bauchrande, Fig. 21 von vorne.

Länge = 0.50, Höhe = 0.30 Millimeter.

Die Einzelnschale hat nierenförmigen Umriss, ist vorne höher als hinten, hat einen breiten, das vordere Schalendritttheil umfassenden, gerundeten Vorderrand mit starker Neigung gegen den Bauchrand. Der Rückenrand beschreibt einen Bogen, welcher aus dem Vorderrand beginnt, schräg nach hinten verläuft und mit kurzem Ausschnitt an dem schmalen Hinterrand, welcher nur ein schwaches Anhängsel darstellt, sich verliert. Der Bauchrand ist am vorderen Dritttheil eingesunken, wodurch das vorliegende Exemplar von Brady's Beschreibung abweicht. Von dieser Einsenkung an wird der Rand convex. Die Schalenwölbung ist mässig hoch, fällt gegen den Bauchrand mehr ab. Die mittlere Schalenwölbung erhebt sich etwas dachförmig. Parallel dem Bauchrande verläuft eine schmale Längsleiste. Die Oberfläche der fein granulösen

Schale ist bedeckt mit Gruben, welche zum Theil in Reihen stehen. Die Zwischenmasse zwischen den Gruben erhebt sich zuweilen zu Knötchen.

Brady beschreibt diese Art von Tristan d'Acunha und von den Falklands-Inseln aus 180 und 270 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnschale von Station 37, Tafelbai, aus 91 Meter Tiefe.

Cythere exilis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VII, Fig. 29 rechte Klappe von der Seite, Fig. 30 vom Bauchrande, Fig. 31 von hinten.

Länge = 0.42, Höhe = 0.25 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat einen unregelmässig rhombischen Umriss, bildet im Rückenrand eine Ecke, von welcher sich die Schale nach vorne zu einseitiger Rundung verlängert. Vorne rundet sich der Rand schmal, geht in sigmoidaler Linie als Bauchrand bis zum hinteren Ende der Schale, wo diese vom geraden Rückenrand schräg abspringend, einen stumpfwinkligen Ansatz bildet. Die Schale ist mässig gewölbt, mehr im hinteren Theile. Die Oberfläche trägt grosse Gruben, welche zum Theil querreihig geordnet erscheinen, aber zugleich durch das leistenartige Vortreten der Zwischenmasse in der Längsrichtung von vorne nach hinten verlaufende Rinnen darstellen. Eine dieser Leisten tritt parallel dem Bauchrande etwas schärfer in die Höhe.

Von Brady beschrieben von Simonsbay, Südafrika, aus 30 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 55a bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe.

Cythere aranea Jones & Sherborn.

Cythereis aranea Jones & Sherborn, A supplementary monograph of the tertiary Entomostraca of England. 1888.

Taf. VI, Fig. 35 rechte Klappe von der Seite, Fig. 36 vom Bauchrande, Fig. 37 von vorne.

Länge = 0.27, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher, convergirt mit Bauch- und Rückenrand wenig nach hinten, hat vorne eine breite, gegen den Bauchrand geneigte Rundung, schliesst hinten mit einem schmalen, gegen den Bauchrand abgeschrägten Kamme ab. Der Bauch- und Rückenrand sind gerade. Die Wölbung der Schale nimmt von vorne nach hinten zu, entwickelt eine längere, näher dem Bauchrand verlaufende, eine von der Mitte aus beginnende, kürzere, scharfe Längsleiste. Diese Leisten schliessen vor dem hinteren Kamme scharf abfallend plötzlich ab. Die Oberfläche trägt tiefe Gruben, parallel dem Vorderrande läuft eine Randmulde.

Jones & Sherborn beschreiben diese Art aus dem Londonthon von Piccadilly.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere Anna Lienenklaus.

Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. VI, Fig. 27 rechte Klappe von der Seite, Fig. 28 vom Bauchrande.

Länge = 0.26, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die kräftig gebaute Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher als hinten, hat einen breit gerundeten, nach dem Bauchrande geneigten, vorderen Rand, Bauch- und Rückenrand sind fast gerade, convergiren etwas nach hinten. Die Schale wölbt sich wenig,

mehr im hinteren Schalentheile, sie fällt gegen das eckig abgeschrägte, hintere Schalenende steil ab. In der vorderen Schalenhälfte bildet sich ein flacher Höcker. Die Oberfläche trägt tiefe Gruben, deren Zwischenmasse zum Theil gitterförmige Leisten bildet, zum Theil als knotige Wallmasse emporragt. Die Gruben reihen sich vorne radial und concentrisch, in der hinteren Hälfte nach der Länge.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus dem Unteroligocän von Brandhorst.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere lineopunctata nov. spec.

Taf. V, Fig. 35 rechte Klappe von innen, Fig. 36 von vorne, Fig. 37 vom Bauchrande, Fig. 38 vom Rückenrande, Fig. 39 von der Seite.

Länge = 0.45, Höhe = 0.22 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss nierenförmig, vorne wenig höher als hinten, hat einen gerundeten vorderen Rand mit bis zur Mitte der Schalenlänge sich in den Bauch- und Rückenrand fortsetzender Rundung. Der Bauchrand setzt dann nach hinten mit flacher Einsenkung fort, wölbt sich nochmals etwas und verliert sich hinten in dem abgeschrägten, gekerbten Hinterrand. Der Rückenrand hebt sich als Zacken ab, wo er aus dem Vorderrand beginnt, bildet nochmals einen zackigen Vorsprung und geht dann in den Hinterrand über. Die Wölbung der Schale ist vorne minder als hinten, erhebt sich am stärksten nahe dem Hinterrande und läuft, dem Bauchrande parallel in eine hinten spitz endende Kante aus. Die Schale ist dünn und zeigt fensterartige Gitterung, welche in winklig verbundenen Linien doppelter Punktreihen ausgeführt ist.

Gazelle: Zwei Einzelnschalen von Station 87 bei Australien aus 915 Meter Tiefe.

Cythere Lamarckiana Bosquet.

Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1850.

Taf. V, Fig. 16 linke Klappe von innen, Fig. 17 von der Seite, Fig. 18 vom Bauchrande, Fig. 19 von vorne, Fig. 20 von hinten.

Länge = 0.40, Höhe = 0.24 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist dattelförmig im Umriss, hat vorne mehr Höhe und rundet sich breit mit starker Neigung nach dem Bauchrande, hinten verengt sich die Schale spitz eiförmig. Der Rückenrand bildet einen flachen Bogen, der Bauchrand ist eingesenkt. Die Schale zeigt in der vorderen Hälfte mässige Wölbung. Von der Mitte an erhebt sie sich zu zwei hornartigen Vorsprüngen, von denen der längere parallel dem Bauchrand, der etwas kürzere parallel dem Rückenrand verläuft. Die Stirn- und die Rückenansicht zeigen diese eckigen Vorsprünge in der Art, dass die Stirnansicht zunächst den flach gewölbten Körper, dahinter die vorspringenden Ecken wahrnehmen lässt, während in der Rückenansicht sofort die Ecken der Vorsprünge sich darbieten. Die Poren, welche zerstreut auf der Schalenoberfläche stehen, sind nur zum Theil sichtbar.

Die Bosquet'sche Abbildung hat die vorspringenden Hörner mehr gerundet.

Bosquet beschreibt diese Art aus dem französischen Grobkalk von verschiedenen Fundorten.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 127 bei den Fidschi-Inseln aus 3200 Meter Tiefe.

Cythere lauta Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VI, Fig. 21 linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 22 vom Rückenrande, Fig. 23 von der Seite, Fig. 24 von vorne.

Länge = 0.36, Höhe = 0.21 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat rhombischen Umriss, ist vorne höher als hinten, der Bauch- und Rückenrand sind gerade in den drei vorderen Viertheilen der Länge, dann convergiren sie und gehen in den abgeschrägten, kammartigen hinteren Endrand über. Die Schale ist parallel dem Vorderrande mit einem Bandwulste versehen, welcher Knötchen ansetzt. Vorne ist sie weniger gewölbt, trägt eckige Gruben, welche zum Theil radial, zum Theil in Längsreihen stehen. Die Zwischenleisten der Längsfurchen erheben sich, und namentlich näher dem Bauchrande wird die Leiste steiler und schliesst hinten mit einem freistehenden Dornstachel ab. Die Bauchfläche ist eben, der Rückenrand zeigt die Gruben, der Bauchrand die stachelig vorstehende, nach hinten gerichtete Leistenspitze. Der hintere Rand trägt gleichfalls Knötchen.

Brady beschreibt diese Art von Insel Booby aus 12 Meter Tiefe.

Gazelle: Zwei Einzelnschalen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere scabrocuneata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VIII, Fig. 1 rechte Klappe von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 von vorne.

Länge = 0.30, Höhe = 0.17 Millimeter.

Der Umriss der Einzelnschale ist quadratisch mit gerundeten Ecken. Die Schale ist vorne höher als hinten, hat breit gerundeten, gegen den Bauchrand geneigten Vorderrand. Bauch- und Rückenrand convergiren etwas nach hinten, der hintere Rand ist schmäler, hat zarte Kerbung. Die Wölbung der Schale erscheint sehr unregelmässig buckelig, ein grösserer Buckel liegt näher dem Hinterrande, fällt steil gegen diesen ab. Ueber die Schalenoberfläche zerstreut ragen ungleich grosse Dornen empor, dem Vorderrande parallel läuft eine tiefe Mulde.

Brady beschreibt diese Art aus 12 bis 36 Meter Tiefe von Bassstrasse, Japan und Neuseeland.

Gazelle: Drei Einzelnschalen von Station 90 und eine von 87 bei Australien aus 357 und 915 Meter Tiefe.

Cythere polytrema Brady.

Brady, The Ostracoda of the Antwerp Crag. 1878. The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880. Lienenklaus, Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre. 1895.

Taf. VI, Fig. 10 geschlossene Doppelschale von der Bauchseite, Fig. 11 von vorne, Fig. 12 linke Klappe von der Seite.

Länge = 0.75, Höhe = 0.38 Millimeter.

Die Seitenfläche der Schalen hat quadratischen Umriss, ist vorne höher als hinten. Der Vorderrand erscheint gerundet, hat Neigung gegen den Bauchrand. Der Hinterrand ist verengt, ein unregelmässig gekerbter schmaler, schräg gerundeter Kamm. Bauch- und Rückenrand sind fast gerade. Die Schalenoberfläche trägt Längsleisten, deren eine kräftigere den Bauchrand überragt, eine zweite kräftige parallel dem Rückenrand vorne in der Bogenbiegung des Randes bis fast zum Bauchrande fortläuft. Zwischen diesen beiden stärkeren Leisten erhebt sich noch eine etwas schrägere, mittlere Längsleiste. Die Felder zwischen den Leisten sind mit grossen, quer gestellten Gruben besetzt. Der Rand der Schalen ist vorne und hinten gezähnt.

Brady schildert diese Art fossil aus dem Crag von Antwerpen, lebend von Prinz Eduards-Insel. Lienenklaus fand sie im Mitteloligocän des Pariser Beckens.

Gazelle: Eine Doppelschale von Station 149 östlich von Patagonien aus 109 Meter Tiefe.

Cythere dictyon Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VI, Fig. 41 Doppelschale rechte Seite, Fig. 42 vom Bauchrande, Fig. 43 von vorne.

Länge = 0.80, Höhe = 0.40 Millimeter.

Die Einzelnschale hat trapezoidalen Umriss, ist vorne wenig höher als hinten. Der Vorderrand rundet sich breit, neigt nach dem Bauchrande, Bauch- und Rückenrand sind fast gerade, der hintere Rand ist verschmälert, bildet einen kurzen, gegen den Bauchrand geneigten Kamm. Die Schale hat derbe Ränder, ist wulstig uneben auf der Oberfläche, richtet parallel dem Bauchrande eine scharfe Leiste auf, welche besonders in der Bauchrandansicht der Doppelschale flügelartig hervortritt. Parallel dem Vorderrande und dem Rückenrande erheben sich gleichfalls Wülste, von welchen die mittleren sich sichelförmig einbiegen. Zwischen den Wülsten sind breite, eckig abgegrenzte, unregelmässig vertheilte Gruben.

Brady beschreibt diese Art von Westindien, Neu Südwales, Papua aus Tiefen von 55 bis 4800 Meter Tiefe.

Gazelle: Doppelschale von Station 55 a bei den Kerguelen aus 104 Meter, Einzelnklappe von Station 37, Tafelbai, aus 91 Meter Tiefe.

Cythere rastromarginata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VI, Fig. 5 eine rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 6 von der Seite, Fig. 7 vom Rückenrande, Fig. 8 eine linke Klappe von vorne, Fig. 9 von der Seite.

Länge = 0.57, Höhe = 0.32 Millimeter.

Der Umriss der Schalen ist quadratisch verlängert, vorne endet der Rand breit gerundet mit schwacher Neigung gegen den Bauchrand. Die vordere Schalenhälfte ist höher als die hintere. Der Rückenrand ist fast gerade, der Bauchrand ist ganz wenig eingesunken in halber Schalenlänge. Der hintere Rand rundet sich schräg. Die Randleiste ist besonders am Vorderrande kräftig, zeigt sich aber auch in der Bauch- und Rückenansicht als sehr derbes Band. Die Oberfläche der Schale ist sehr uneben. Unregelmässig gegitterte Gruben stehen über die Schale verbreitet zum Theil in concentrischen, zum Theil parallel zum Rande in Reihen, entlang dem Rücken- und dem Bauchrande erheben sich von vorne nach hinten verlaufende Leisten, welche nach hinten immer höher kammartig emporragen, gegen den Hinterrand zackig enden, gegen den Bauch- und Rückenrand steil abfallen. Zwischen den Endzacken stehen noch mehrere einzelne Zahnzacken. Die Schale ist nicht hoch gewölbt im vorderen Theile und bildet da eine flache Scheibe. Der Vorderrand trägt einzelne Zacken.

Brady beschreibt diese Art von Honolulu und der Bassstrasse aus 70 und 280 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 130 zwischen Fidschi- und Samoa-Inseln aus 1655, von Station 87 bei Australien aus 915 Meter Tiefe.

Cythere parallelogramma Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VI, Fig. 15 linke Schale von der Seite, Fig. 16 vom Bauchrande.

Länge = 0.55, Höhe = 0.33 Millimeter.

Die Einzelnschale erscheint etwas höher als sie bei Brady abgebildet ist, hat eiförmigen Umriss, ist vorne gerundet mit Neigung nach dem Bauchrande. Der Rückenrand ist gebogen, der Bauchrand beinahe gerade, am Rückenrand ragen nach innen zwei Leistenzähne vor. Die Wölbung der Schale ist im hinteren Theile höher. Das hintere Ende bildet ein stumpfer Kegelvorsprung. Die Oberfläche ist besetzt mit grossen, unregelmässig begrenzten Gruben,

welche in concentrischen Reihen geordnet sind. Die vordere Schalenmitte hat einen flachen, runden Höcker, in welchem die Gruben wie die Narben eines Narbenfeldes dicht aneinander stehen.

Brady beschreibt diese Art von der Prinz Eduards-Insel aus 90 bis 270 Meter Tiefe.

Gazelle: Zwei Einzelnschalen von Station 17 nahe der Westküste von Afrika aus 677 Meter Tiefe.

Cythere obtusalata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VIII, Fig. 12 rechte Klappe von hinten, Fig. 13 von vorne, Fig. 14 von der Seite, Fig. 15 vom Bauchrande.

Länge = 0.35, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Einzelnschale hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher als hinten, hat breit und mit starker Neigung nach dem Bauchrande gerundeten Vorderrand. Bauch- und Rückenrand convergiren leicht nach hinten, sind fast gerade. Der Hinterrand ist winklig abgeschrägt. Die Schale hat im Vordertheile wenig Wölbung, erhebt sich im hinteren Theile zu einem hornartig empor gerichteten Höcker, vor welchem noch ein kleinerer sich vorlegt. Die Schalenoberfläche ist mattrauh, trägt zahlreiche, nicht deutlich abgegrenzte Gruben. Dem Vorderrand parallel läuft eine Mulde.

Brady beschreibt diese Art von der Bassstrasse und den Admiralitäts-Inseln aus 28 bis 72 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnschale von Station 55 a bei den Kerguelen aus 104 Meter, eine Doppelschale von Station 17 bei Westafrika aus 677 Meter, fünf Einzelnschalen von Station 18 bei Monrovia, zwei von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Cythere tuberculata Sars.

Cythereis tuberculata Sars, Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865. Cythere tuberculata Brady, Recent British Ostracoda. 1868. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874. Seguenza, Ostracodi del mare di Messina.

Taf. VIII, Fig. 4 linke Klappe von vorne, Fig. 5 von der Seite, Fig. 6 vom Bauchrande.

Länge = 0.30, Höhe = 0.17 Millimeter.

Die vorliegende Einzelnklappe gleicht der Brady'schen Abbildung von Schalen männlicher Thiere, ist im Umriss mehr quadratisch, vorne höher als hinten. Der Vorderrand ist breit gerundet, hat Neigung gegen den Bauchrand, der Bauchrand ist sehr schwach eingesunken, der Rückenrand gerade. Beide convergiren nach hinten schwach und vereinigen sich mit kurzen Bögen in dem gerundeten hinteren Rande. Die Wölbung der Schale fällt nach hinten etwas rascher ab, die Oberfläche ist schollig rauh und zeigt ungleich gerandete, ziemlich grosse Gruben, welche, namentlich nach vorne, in Reihen stehen. Der Augenhöcker ist deutlich, der centrale Höcker ist aber nicht abgegrenzt.

Brady gibt diese Art nach verschiedenen Forschern lebend aus 2 bis 100 Meter Tiefe von Baffinsbay, Grossbritanien, Ireland, Norwegen, Biscayabucht, Westindien, fossil aus den Glacialbildungen von England, Schottland, Ireland und Norwegen.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere pertusa Reuss.

Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. 1854.

Taf. VII, Fig. 24 linke Klappe von der Seite, Fig. 25 vom Bauchrande.

Länge = 0.55, Höhe = 0.24 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss verlängert quadratisch mit schrägem hinteren Ausläufer. Die Schale rundet sich vorne breit, geht mit der Rundung nach dem Rückenrande eckig zurück. Der Bauchrand ist in der Mitte der Länge eingesenkt, verlängert sich nach hinten in den

zapfenförmigen Ausläufer. Der Rückenrand bildet, wo er in die hintere Abschrägung übergeht, eine Ecke. Die Oberfläche der Schale ist sehr ungleich uneben. Der Vorderrand erhebt sich zu einem derben Wulst, hinter diesem erscheint ein rundlicher Höcker. Weiter zurück laufen derbe Wülste von der Mitte aus nach dem Bauchrande, nach dem hinteren Zapfen und nach dem Rückenrande. Ueberdiess ist die Schale bedeckt mit Gruben, welche an den vorliegenden Exemplaren stark verwischt sind und nur in den Vertiefungen der Schale bemerkbar bleiben. Die Randleiste ist derb. Die Zähne sind abgerieben.

Reuss beschreibt diese Art aus den Kreidemergeln von St. Wolfgang.

Gazelle: Eine Einzelnschale von Station 66 bei Mauritius aus 411, zwei von Station 55 a bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe.

Cythere dorsoserrata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VII, Fig. 16 Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 17 vom Bauchrande.

Länge = 0.37, Höhe = 0.17 Millimeter.

Die Doppelschale ist im Umriss der Seitenlage quadratisch, vorne wenig höher als hinten, hat geraden Bauchrand, ist am Rückenrand eingesunken in der Mitte, endet hinten winklig gerundet. Die Schalen sind flach, aber wellig uneben auf der Fläche. Dem breit gerundeten Vorderrand parallel läuft ein durchscheinender Randwulst, in welchem gegen den Rand gerichtete Kanallinien sichtbar sind. Die Schale ist mit feinen, zerstreut stehenden Haarporen bedeckt. Der Rand hat ungleich grosse Dornzähne, welche besonders am vorderen und hinteren Rande vorspringen.

Brady beschreibt diese Art aus 2565 Meter Tiefe von Tristan d'Acunha.

Gazelle: Doppelschale von Station 18 bei Monrovia.

Cythere (Cythereis) curvicostata Brady.

Cythere curvicostata Brady, The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VII, Fig. 34 Doppelschale von der linken Seite, Fig. 35 vom Bauchrande.

Länge = 0.45, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Schale ist verhältnissmässig lang, hat kräftig entwickelte Ränder, ist flach. Der Umriss der Einzelnschale zeigt vorne mehr Höhe, hat am Vorderrande breite Rundung, ist hinten in einen bauchrandständigen Zapfen abgeschrägt oder schmal gerundet. Der Vorderrand hat schwache Kerben, der Hinterrand deutliche Zähnelung. Der Rückenrand ist gebogen, der Bauchrand schwach eingesenkt. Die Oberfläche der Schale trägt dicht stehende, flache Gruben, zwischen welchen die Zwischenwälle als rauhe Leistennetze sich aufrichten. Parallel dem Bauch- und Rückenrande erheben sich schwache Längsleisten.

Brady beschreibt diese Art von Booby Island aus 12 Meter Tiefe.

Gazelle: Doppelschale von Station 18 bei Monrovia, drei Einzelnschalen von Station 55 a bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe.

Cythere Wiville-Thomsoni Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VI, Fig. 13 rechte Klappe von der Seite, Fig. 14 vom Bauchrande.

Länge = 0.42, Höhe = 0.24 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher, rundet sich vorne in breitem, nach dem Bauchrande neigendem Bogen. Der Rücken- und Bauchrand sind fast gerade, convergiren etwas gegen einander, das hintere Ende ist schräg, bildet einen eckigen Randhöcker

am hinteren Ausgang des Rückenrandes, einen centralen Zapfen als hinteres Ende. Die Schale ist gewölbt und dicht besetzt mit weitmaschigen Grubennetzen, welche im vorderen Theile sich concentrisch, auf der übrigen Oberfläche in Längsreihen einstellen. Die vordere Schalenhälfte bildet eine flache Wölbung.

Brady beschreibt diese Art von den Kerguelen, der Torresstrasse aus Tiefen von 130 und 280 Meter.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 17 nahe der Westküste von Afrika aus 677 Meter Tiefe.

Cythere cristata Terquem.

Cythere cristata Terquem, Les foraminifères et les Entomostracés Ostracodes du Pliocène supérieur de l'ile de Rhodes. 1878.

Taf. V, Fig. 5 rechte Klappe von der Seite, Fig. 6 vom Rückenrande, Fig. 7 vom Bauchrande.

Länge = 0.35, Höhe = 0.19 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher als hinten, senkt sich im Rücken- und Bauchrand in halber Schalenlänge stark ein, baucht sich dann nochmals aus, um im hinteren Ende schräg abzuschliessen. Die Schale wölbt sich in der vorderen Hälfte zu einer flachen Scheibe, dem Vorderrande parallel läuft ein Bandwulst von der Vorderrückenrandecke zur Vorderbauchrandecke. Die hintere Schalenhälfte bildet eine zweite Wölbung. Auf dieser erhebt sich, neben dem Scheibenknopf der Vorderhälfte beginnend und näher dem Bauchrande verlaufend ein frei aufstehender Kamm, welcher in der Richtung nach hinten scharfe Zacken trägt. Die Fläche der Wölbungen ist mit zum Theil zottigen Rauheiten besetzt. Der Vorderrand hat Spuren von Knötchen, das Hinterende ist deutlicher gekerbt.

Terquems Exemplar von dieser Art aus dem Pliocän von Rhodus weicht von vorliegendem darin ab, dass die Schale mehr glatt und gleichmässiger gewölbt ist und dass die Stachelreihe auf der Wölbung nicht dornig gespitzt, sondern wie eine Reihe aufrecht stehender Krystalle erscheint.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere cornuta Bosquet.

Cytherina cornuta Römer, Die Cytherinen des Molassengebirges. 1838. Cythere cornuta Bosquet, Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1852. Cypridina cornuta Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850. Cythere cornuta Reuss, Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde von Mecklenburg. 1855. Cythere cornuta Bosquet, Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858. Speyer, Die fossilen Ostrakoden aus den Casseler Tertiärbildungen. 1863. Lienenklaus, Die Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894. Cytheropteron alatum Bosquet variatio cornuta Jones & Hinde, Cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890.

Taf. V, Fig. 8 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 9 von der Seite, Fig. 10 von hinten.

Länge = 0.32, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnschale hat trapezoidalen Umriss, ist vorne beträchtlich höher als hinten, rundet sich vorne breit und mit winkeliger Neigung gegen den Bauchrand. Dieser ist gerade und convergirt mit dem schwach gebogenen Rückenrand nach hinten. Das hintere Schalenende ist schräg und schmal, mit mehreren ungleichen Zähnen besetzt. Die Wölbung der Schale ist vorne flach und erhebt sich allmählig nach hinten, gegen das hintere Ende mit einem, nahe dem Bauchrande längeren, an diese angereiht mit mehreren kurzen Zacken abschliessend.

Bosquet beschreibt diese Art aus dem Eocän von Frankreich.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere ceratoptera Bosquet.

Bosquet, Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1852. Terquem, Les foraminifères et les Entomostracés du Pliocène supérieur de l'île des Rhodes. 1878. Brady, Crosskey, Robertson, The Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874. Seguenza, Ostracodi del mare di Messina.

Taf. V, Fig. 11 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 12 von der Seite.

Länge = 0.25, Höhe = 0.15 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist flach, vorne bedeutend höher, rundet sich am vorderen Rande breit, mit starker Neigung gegen den Bauchrand. Der Rückenrand geht aus dem Vorderrande in einen flachen Bogen über, endet am schmalen schief gerundeten hinteren Rande. Der Bauchrand ist vorne schief eingesenkt, dann bis zum hinteren Rande gerade. Dem Vorderrande parallel läuft eine Mulde vom Rücken zum Bauchrande. Die Schalenwölbung erhebt sich dem Bauchrande parallel zu einem Wulste, welcher in ein nach hinten gerichtetes Horn ausläuft. Während der vordere Theil der Schalenwölbung glatt bleibt, erheben sich im hinteren in unsymmetrischer Stellung mehrere Knoten. Der Rückenrand und der hintere Rand haben ungleich grosse zapfenförmige Zahnansätze, der vordere Rand zeigt nur Rudimente solcher Zähne.

Bosquet beschreibt diese Art aus dem Rupelien von Bergh in Belgien und aus dem Sand von Jeurre in Frankreich, Terquem aus dem Pliocän von Rhodus, Brady, Crosskey, Robertson vereinigen diese Form mit Cythere Jonesii Baird und bezeichnen Norwegen und Grossbritanien für die lebenden, und das Posttertiär, Pliocän und Eocän Englands, Irlands, Frankreichs für die fossilen Exemplare als Fundstätten.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cythere Jonesii Baird.

G. S. Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1868. Ostracoda of the Antwerp Crag. 1879. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Taf. V, Fig. 23 rechte Klappe von der Seite, Fig. 24 vom Bauchrande, Fig. 25 vom Vorderrande.

Länge = 0.45, Höhe = 0.26 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne beträchtlich höher als im hinteren Theile, rundet sich breit im vorderen Rande, convergirt mit Bauch- und Rückenrand nach hinten. Das hintere Ende ist abgestutzt. Ringsum trägt der Rand eine Krause, welche vorne zusammenhängend gekerbt, im Bauchrand ungleich zackig, am Rückenrand in kolbige Zapfen abgetrennt ist, am hinteren Ende einen Kamm mit ungleichen Zähnen bildet. Die Schale ist sehr flach, trägt parallel dem Bauchrande eine scharfkantige, in ein spitzes Horn auslaufende Erhöhung.

Brady erwähnt das Vorkommen dieser Art nach verschiedenen Autoren von Orkeney, Hebriden, Minch, Tobermory, Schetland, Lamlaschbai, Aberdeen, Northumberland, Roundstone, Lewis aus Tiefen von 3 bis 100 Meter, fossil aus dem Antwerpener Crag.

Gazelle: Einzelnschale von Station 17 bei Westafrika aus 677, zwei von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytheridea Bosquet. Description des Entomostracés des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1850/52.

Cytheridea debilis Jones.

Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. IV, Fig. 4 linke Klappe von der Seite, Fig. 5 vom Rückenrande.

Länge = 0.22, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die eiförmige Einzelnklappe ist in der halben Schalenlänge am höchsten, bleibt vorne etwas höher, verschmälert sich hingegen nach hinten. Der vordere Rand ist voll gerundet, der hintere verengt sich zu einer stumpfen, dem Bauchrande näher liegenden Eispitze. Bauch- und Rückenrand sind, ersterer flach, letzterer höher, gebogen. Die Wölbung der Schale ist ziemlich gleichmässig, fällt etwas flacher nach vorne als nach hinten ab. Die Oberfläche ist matt von sehr zarter Porenkörnelung und trägt zerstreut stehende Knötchen dazwischen.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus mehreren Fundstätten des Ober- und Mitteloligocäns und des Miocäns von Nordwestdeutschland.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytheridea elongata Brady.

Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1866. Brady, Crosskey & Robertson, Post-tertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Taf. IV, Fig. 1 Doppelschale von vorne, Fig. 2 von der rechten Seite, Fig. 3 vom Bauchrande.

Länge = 0.68, Breite = 0.30 Millimeter.

Die Schale hat verlängert-bohnenförmigen Umriss, ist gerundet am vorderen und hinteren Ende, in der ganzen Länge fast gleich hoch, vorne etwas niederer. Der Rückenrand bildet einen sehr flachen Bogen, der Bauchrand hat kaum merkliche Einsenkung. Die Wölbung der Schale ist im hinteren Theile etwas höher, gegen Bauch- und Rückenrand fällt sie gleichmässig ab. Die Schalenoberfläche ist ganz dicht mit winzigen Poren besetzt und hat weit von einander abstehende Haarpunkte über die Fläche zerstreut.

Brady erwähnt diese Art fossil aus den britischen und schottländischen Eiszeitschichten, lebend von Grossbritanien, Ireland und der Biscayabucht, aus dem Lorenz Golf.

Gazelle: Doppelschale von Station 37, Tafelbai, aus 91 Meter, zwei Einzelnschalen von Station 66 bei Mauritius aus 411, eine Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytheridea Mülleri Bosquet.

Cythere Mülleri v. Münster, Fossile Arten von Cypris und Cythere. 1830. Cytherina Mülleri v. Münster, Römer, Die Cytherinen des Molassengebirges. 1838. Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850. Cytheridea Mülleri Bosquet, Les Entomostracés des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1850. Egger, Die Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858. Speyer, Die Ostrakoden der Tertiärbildungen von Cassel. 1863. Reuss, Ueber Foraminiferen, Bryozoen und Entomostraceen des Mainzer Beckens. 1853. Beitrag zur Paläontologie der Tertiärschichten Oberschlesiens. 1851. Terquem, Les foraminifères et les Ostracodes du Pliocène supérieur de l'ile de Rhodes. 1878. Brady, The Ostracoda of the Antwerp Crag. 1878. Jones & Sherborn, Tertiary Entomostraca of England. 1889.

Taf. VII, Fig. 63 linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 64 von der Seite.

Länge = 0.29, Höhe = 0.17 Millimeter.

Schinkenförmig im Umriss ist die Einzelnklappe vorne höher als hinten, bildet im Vorderrande einen Winkel, welcher nach dem Bauchrande seine gewölbte Ecke richtet, während der längere gerade Schenkel mit stumpfer Ecke mit dem Rückenrande sich verbindet. Letzterer

verläuft schwach convergirend fast gerade nach hinten. Der Bauchrand geht aus dem Bogen des vorderen Randes mit geringer Einsenkung nach hinten und geht da mit kurzer Rundung in den schräg winkelig verengten Hinterrand über. Vorder- und Hinterrand tragen Zähnchen an ihren bogenförmigen Theilen. Die Randleiste scheint schwach durch. Die Schale ist mässig gewölbt, hat zerstreut stehende Stachelknoten auf der Oberfläche.

Römer beschreibt diese Art aus dem norddeutschen Molassegebirg, Reuss aus dem Mainzer Becken und dem Leithakalk und Tegel des österreichischen Tertiärbeckens, Egger aus dem Miocän von Ortenburg, Bosquet aus dem Pliocän von Antwerpen, Miocän und Eocän von Frankreich, lebend aus der Zuidersee, Terquem aus dem Pliocän von Rhodus, Lienenklaus aus dem Oberoligocän und Miocän von Nordwestdeutschland, aus dem Mitteloligocän von Jeurre, Speyer aus dem Tertiär von Cassel, Brady erwähnt sie lebend von der Levante, von Australien, fossil aus dem Crag von Antwerpen, aus dem Miocän von England, aus tertiärem Thon von Australien.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Amsterdam aus 357 Meter Tiefe.

Cytheridea punctillata Brady.

Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1868. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874. Seguenza, Ostracodi del mare di Messina.

Taf. III, Fig. 15 linke Klappe eines männlichen Thieres vom Bauchrande, Fig. 16 von der Seite, Fig. 17 von vorne, Fig. 23 rechte Klappe eines weiblichen Thieres von der Seite, Fig. 24 vom Rückenrande, Fig. 25 von vorne, Fig. 26 Schalenstück in stärkerer Vergrösserung.

Länge = 0.25—0.35, Höhe = 0.16—0.24 Millimeter.

Die vorliegenden Einzelnschalen sind verschieden, zwei jüngere, kleinere von weiblichen Thieren haben mehr eiförmig gerundeten, ein grösseres, von männlichen Thieren, hat mehr trapezoidalen Umriss. Letzteres Exemplar ist vorne höher, schräg gerundet, bildet mit dem Bauchrande vorne eine gerundete Ecke. Der Bauchrand ist in der vorderen Hälfte fast gerade und biegt sich dann nach hinten gegen den Rückenrand convergirend. Der Rückenrand bildet vorne mit dem Vorderrand gleichfalls eine Ecke, verläuft gerade nach hinten, stosst mit dem Bauchrande im hinteren, winkligen Schalenende zusammen. Die Schale ist ziemlich gewölbt, lässt die innere Randleiste ringsum durchscheinen, hat eine äusserst zart punktirte Oberfläche, auf welcher überdiess einzeln zerstreut Stachelhaare bemerkbar werden.

Die Schalen der Weibchen sind verhältnissmässig breiter, eiförmig, vorne und hinten gerundet.

Brady bezeichnet die britischen und norwegen'schen Küsten mit 20—36 Meter Tiefe als Fundstätte der lebenden Exemplare und nennt ihr Vorkommen ein sehr häufiges in den Glacialschichten Schottlands, in den Posttertiärlagern von England, Irland.

Gazelle: Drei Einzelnschalen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Eucythere Brady. Recent British Ostracoda. 1868.

Eucythere anglica Brady.

A monograph of the recent British Ostracoda. 1868.

Taf. VII, Fig. 3 linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 4 von der Seite, Fig. 5 von vorne.

Länge = 0.20, Höhe = 0.14 Millimeter.

Der Umriss der Einzelnklappe nähert sich der Dreiecksgestalt, doch sind die Ecken gerundet. Vorne ist die Schale bedeutend höher als hinten, der Vorderrand ist mit winkeliger Neigung gegen den Bauchrand flach gerundet, greift gegen den Rückenrand ziemlich weit zurück, bildet da eine stumpfe Ecke. Der Rückenrand geht von dieser, nach hinten convergirend, in den schmal gerundeten Hinterrand über, in welchen auch der gerade Bauchrand mit kurzer Rundung übergeht. Die Schale ist durchscheinend, lässt die Randlinien, welche

bandartig dem Vorderrande folgen, auch aussen wahrnehmen. Die bauchige Wölbung der Schale fällt gegen den Bauchrand rasch ab. Die Oberfläche hat schollige Grübchen.

Brady beschreibt diese Art von der Küste von Durham und von der Morecambebay.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 aus 357 Meter Tiefe.

Eucythere declivis Norman.

Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1868.

Taf. IV, Fig. 65 rechte Klappe von vorne, Fig. 66 vom Bauchrande, Fig. 67 von der Seite.

Länge = 0.24, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat schinkenförmigen Umriss, ist im vorderen Theile bedeutend höher als hinten, hat die grösste Höhe näher dem vorderen Theile, wo der vordere Rand winkelig aus dem Vorsprung des Rückenrandes beginnt, läuft schräg nach vorne, biegt dann wieder winkelig in den Bauchrand über. Dieser verläuft schwach eingesenkt in mässiger Convergenz zum Rückenrand nach hinten, vereinigt sich da in einer Spitze mit dem stärker convergirenden Rückenrande. Die Schale ist im hinteren Theile mehr gewölbt als vorne, fällt gegen den Bauchrand etwas rascher ab als gegen den Rückenrand. Die Oberfläche ist dicht besetzt mit feinen Punkten. Von grösseren Papillen sind kaum Andeutungen erhalten.

Brady beschreibt diese Art lebend von Grossbritanien und Irland, fossil aus den Glacialschichten von Schottland.

Gazelle: Zwei Einzelnschalen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Eucythere Lienenklausi nov. spec.

Taf. II, Fig. 28 rechte Klappe von der Seite, Fig. 29 von innen, Fig. 30 von vorne, Fig. 31 vom Bauchrande.

Länge = 0.38, Höhe = 0.27 Millimeter.

Die rechte Klappe hat im Umriss Dreieckform, entwickelt einen sehr hohen Rückenrand, dessen höchste Wölbung in die Mitte der Schalenlänge fällt und da am äussersten Rande zarte Körnelung zeigt. Nach vorne geht der Rückenrand in breitem Bogen in den Vorderrand über. Dieser bildet am Uebergang in den Bauchrand eine stumpfe Ecke. Der Bauchrand ist fast gerade, das hintere Ende bildet eine zapfenförmige Zunge. Die Oberfläche der Schale trägt feine, zerstreut stehende Poren. Die Randleiste scheint besonders am Vorderrande deutlich durch. Die Schalenwölbung ist etwas höher im vorderen Theile, gegen den Rücken fällt sie dachförmig, gegen den Bauchrand fast übergreifend senkrecht ab.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Krithe Brady, Crosskey & Robertson. Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Krithe alveus nov. spec.

Taf. IV, Fig. 8 linke Klappe von der Seite, Fig. 9 vom Bauchrande, Fig. 10 von vorne.

Länge = 0.30, Höhe = 0.15 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trogförmigen Umriss, ist verhältnissmässig lang, der vordere Schalentheil ist höher, am vorderen Ende breit gerundet mit starker Neigung gegen den Bauchrand. Der Bauchrand senkt sich ein im vorderen Schalentheile und verläuft dann geradlinig nach hinten. Der Rückenrand geht gleichfalls, nachdem er aus dem winkligen Ende des Vorderrandes sich entwickelt hat, geradlinig nach hinten mit schwacher Convergenz und endet hinten ebenso rechtwinklig wie der Bauchrand an dem gerade abgeschnittenen, schmalen Hinterrande. Die Schale ist mässig gewölbt, hat vorne mehr Wölbung. Der Rand lässt ringsum die zarte Randleiste durchscheinen, die Oberfläche ist feinschollig mattrauh, an angegriffenen Schalen sogar grubig.

Gazelle: Vier Einzelnschalen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Krithe Bartonensis Jones.

Brady, The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874. Jones & Sherborn, Tertiary Entomostraca of England. 1889. Lienenklaus, Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894. Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre. 1895. Die Ostrakoden des Miocäns von Ortenburg. 1896.

Taf. IV, Fig. 13 linke Klappe vom Rückenrande, Fig. 14 von der Seite.

Länge = 0.28—0.70, Höhe = 0.16—0.30 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat im Umriss verlängerte Eiform, ist vorne gerundet, im hinteren Theile etwas höher, Bauch- und Rückenrand sind nahezu gerade, letzterer divergirt ganz wenig nach hinten und geht nahe dem hinteren Ende winkelig gebogen in den schrägen Hinterrand über, während der Bauchrand mit demselben eine abgestumpfte Ecke bildet. Die Wölbung der Schale ist flach, fällt nach allen Richtungen gleichmässig ab. Die Oberfläche ist glatt oder trägt zerstreut stehende Poren.

Brady beschreibt diese Art von den Kerguelen und den Ki-Inseln aus 210 und 1100 Meter Tiefe, Jones & Sherborn erwähnen sie als lebend aus dem nördlichen atlantischen Meere, fossil aus dem Posttertiär und aus dem Mitteleocän (Barton), Lienenklaus beschreibt sie aus dem Oberoligocän von Bünde und dem Miocän von Bersenbrück und Dingden, aus dem Mitteloligocän von Jeurre. Auch die von Egger aus dem Miocän von Ortenburg als Bairdia angulosa beschriebene Form stellt Lienenklaus als Krithe bartonensis ein.

Gazelle: Drei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357, eine von Station 127 bei den Fidschi-Inseln aus 3200 Meter Tiefe.

Krithe Bradiana Lienenklaus.

Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. II, Fig. 35 linke Klappe von der Seite, Fig. 36 vom Bauchrande.

Länge = 0.26, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist verlängert oval, hat in der ganzen Länge fast gleiche Höhe, nur das hintere Ende verschmälert sich schräg mit einer Rundungsrichtung gegen den Bauchrand. Der Vorderrand ist breit gerundet, der Rückenrand fast gerade, der Bauchrand kaum merklich eingesunken. Die Wölbung der dünnen Schale ist etwas höher hinter der Mitte. Der Rand lässt, namentlich vorne und hinten, die innere Leiste des Randes durchscheinen, die gegen den Rand gerichteten Streifchen dieses Randbandes sind nicht zu erkennen. Die Oberfläche ist dicht fein granulös und trägt feine, zerstreut stehende Poren, welche nur bei günstiger Einstellung durch die Lichtbrechung wahrgenommen werden. Das Narbenfeld ist nicht deutlich sichtbar.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus dem Oberoligocän von Bünde.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Krithe praelonga nov. spec.

Taf. IV, Fig. 11 rechte Klappe von der Seite, Fig. 12 vom Bauchrande.

Länge = 0.50, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist ein sehr verlängertes Oval, hat vorne die grösste Höhe nahe dem breit gerundeten Vorderrand. Der Bauchrand ist wenig eingesenkt, der Rückenrand geht vom Vorderrand in flachem Bogen in den Hinterrand über und verläuft dort mit einer schrägen Beugung in den Bauchrand mit bauchrandständiger Ecke. Die Wölbung der Schale ist flach, die Oberfläche trägt zerstreut stehende feine Poren.

Gazelle: Zwei Einzelnschalen von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Krithe producta Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. IV, Fig. 17 linke Klappe von der Seite, Fig. 18 vom Bauchrande.

Länge = 0.35, Höhe = 0.21 Millimeter.

Der Umriss der Einzelnklappe ist quadratisch mit eirunder Endigung am vorderen, einseitig winkliger Abschrägung am hinteren Rande. Der Bauchrand ist gerade, der Rückenrand flach gebogen, die Schale wird gegen das hintere Ende höher, fällt aber gerundet gegen den Rand ab, während der Bauchrand eine Ecke bildet. Die Wölbung der Schale ist im hinteren Theile höher. Die innere Randleiste scheint durch. Die Oberfläche ist glatt, lässt zerstreut stehende feine Poren wahrnehmen.

Brady beschreibt diese Art von Sidney, Nordbrasilien, Prinz Eduards-Insel und zahlreichen anderen Fundstätten aus 120 bis 600 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnschale von Station 55a bei den Kerguelen aus 104, von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Krithe radiolata nov. spec.

Taf. VII, Fig. 32 rechte Klappe von der Seite, Fig. 33 vom Bauchrande.

Länge = 0.41, Höhe = 0.17 Millimeter.

Die Einzelnschale hat dattelförmigen Umriss, ist mehr als zweimal länger als hoch, hat vorne volle, gleichmässige Rundung, ist hinten schräg zugespitzt mit bauchrandständigem Ende. Der Rücken- und Bauchrand sind fast gerade, beide hinter dem bogenförmigen Vorderrand ganz wenig eingesenkt. Der Rückenrand fällt vom hinteren Viertheil der Schalenlänge an in raschem Bogen gegen die Endspitze, in diese übergehend ab. Die Wölbung der Schale ist gering, vorne gegen den Vorderrand mit seichter Mulde verflacht, hinten knopfförmig endend. Die Schale ist sehr dünn, durchscheinend, zeigt den Endsaum ringsum als schmale Leiste und birgt gegen den Vorderrand gerichtete kürzere und längere Kanallinien, welche zum Theil auch gegen den Hinterrand gerichtet wahrzunehmen sind, im Allgemeinen durch ihre ungewöhnliche Länge auffallend erscheinen.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 87 bei Australien aus 915 Meter Tiefe.

Krithe tumida Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. IV, Fig. 19 linke Klappe vom Rückenrande, Fig. 20 von der Seite, Fig. 21 von hinten.

Länge = 0.20, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat bohnenförmigen Umriss, ist vorne eiförmig gerundet, hat fast geraden, wenig convexen Bauchrand. Der Rückenrand geht vorne und hinten gewölbt in den Vorder- und Hinterrand über, bleibt in seinem höheren Bogen ziemlich flach. Der Hinterrand ist gerundet und geht stumpfwinklig in den hinteren Ausgang des Bauchrandes über. Die Schale ist gewölbt und fällt gegen den Bauchrand etwas steil ab. Die Oberfläche ist glatt.

Brady beschreibt diese Art von 35° 39′ Südbreite und 50° 47′ Westlänge aus 3500 Meter Tiefe.

Gazelle: Acht Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Loxoconcha Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Loxoconcha carinata Lienenklaus.

Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. III, Fig. 1 rechte Klappe von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 von vorne.

Länge = 0.31, Höhe = 0.18 Millimeter.

Die rechte Klappe hat rhombischen Umriss, geraden Rücken- und Bauchrand, ist vorne schief breitgerundet, endet hinten mit einer lappenförmigen Abschrägung. Die Schale wird vorne und am Bauchrand mit einem glatten, glasigen Kiel eingefasst. Die Schalenwölbung ist hoch, zieht sich nach der Länge der Schale von vorne gegen den hinteren Rand ansteigend hin, fällt dann gegen den hinteren Endsaum rascher ab. Die Oberfläche trägt undeutlich kennbare, flache Gruben, deren Ränder von sehr schwachen Leistengittern eingefasst sind und, wo sie erkennbar erscheinen, in seichten Furchen gereiht liegen. Eine abgeriebene Schale zeigt von den Gittern keine Spur, nur wenige Gruben, aber sehr deutlichen Kiel. An einem dritten Exemplare treten sehr tiefe, derb umrandete Gruben auf, welche der Schale ein mehr rauhes Ansehen geben.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus dem Oberoligocän von Bünde.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357, von Station 17 nahe der Westküste von Afrika aus 677, von Station 55 a bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe.

Loxoconcha castanea Sars.

Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1878. Cythere castanea Sars, Brady, A monograph of recent British Ostracoda. 1868. Brady, Crosskey & Robertson, Cythere castanea Sars, Post-tertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Taf. IV, Fig. 54 linke Klappe von der Seite, Fig. 55 vom Rückenrande, Fig. 56 von vorne.

Länge = 0.22, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnschale ist quadratisch im Umriss, vorne kaum höher als hinten, indem Bauch- und Rückenrand fast parallel verlaufen. Der Vorderrand ist winklig gerundet, geht mit abgerundeten Ecken in Bauch- und Rückenrand über. Der Bauchrand senkt sich ganz wenig ein und geht dann im Bogen in den Hinterrand über, so dass das Ganze die Form einer Loxoconcha erhält. Der Rückenrand geht bis zum hinteren Rande herab und biegt dort mit kurzer Ecke um. Die Schale ist ungleich gewölbt, hat einen kräftigen Wulst parallel dem Vorderrand, erhebt sich hinter der Mitte zu einem Kegel, welcher gegen den Bauchrand steil abfällt. Die ganze Fläche ist bedeckt mit dicht stehenden kleinen Poren.

Sars beschreibt diese Art aus der Bucht von Christiania. Nach Brady findet sie sich lebend bei Norwegen, fossil in den Glacialschichten von Schottland.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Loxoconcha Eggeriana Lienenklaus.

Lienenklaus, Die Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg in Niederbayern. 1896.

Taf. IV, Fig. 42 linke Klappe von der Seite, Fig. 43 vom Rückenrande.

Länge = 0.25, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat trapezoidalen Umriss, ist vorne höher als hinten, der vordere Rand ist breit gerundet mit Vorsprung nach dem Bauchrande. Der Rückenrand ist gerade, geht aus der Ecke, welche er am Vorderrand bildet, gerade fort bis zur hinteren Ecke, in welche der schräge Hinterrand ausläuft. Der Bauchrand convergirt stark nach hinten mit dem Rücken-

rand, bildet eine schwache Einbuchtung bei seinem Beginn am Vorderrand, geht dann mit zunehmender Wölbung in den Hinterrand über. Die Schale ist gewölbt und trägt zahlreiche, nicht grosse, aber deutlich eingesunkene Gruben.

Lienenklaus hat diese von mir als Cythere Kostelensis Reuss aus dem Ortenburger Miocän beschriebene Art mit vorbezeichneter Bestimmung richtig gestellt, doch ist das Ortenburger Exemplar bedeutend grösser als das vorliegende und im Umriss mehr gleichmässig oval.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Loxoconcha guttata Norman.

Brady, The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Taf. III, Fig. 4 linke Klappe von vorne, Fig. 5 von der Seite, Fig. 6 vom Bauchrande.

Länge = 0.32, Höhe = 0.17 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist nahezu rautenförmig im Umriss, hat fast ganz gleich geraden Bauch- und Rückenrand, rundet sich vorne mit Neigung zum Bauchrand ziemlich breit, endet hinten winkelig mit kürzerem oberen, längerem unteren Schenkel. Die Wölbung der Schale ist gleichmässig, von der Mitte aus fällt die Wölbung nach allen Richtungen mit fast gleichem Bogen ab. Die Oberfläche trägt Gruben, welche gegen die Ränder in concentrischen Bögen sich reihen. Scharf gerandet bieten sie unregelmässige Tropfengestalt.

Brady beschreibt diese Art als fossil von den norwegen'schen und britischen posttertiären Lagen, als lebend von den westlichen Gestaden von England, Norwegen, Frankreich, Spanien.

Gazelle: Fünf Einzelnklappen bei Mauritius, Station 66, aus 411 Meter Tiefe.

Loxoconcha serrulata nov. spec.

Taf. III, Fig. 20 linke Klappe von der Seite, Fig. 21 von vorne, Fig. 22 vom Rückenrande.

Länge = 0.18, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat eiförmigen Umriss, ist vorne wenig höher als hinten. Der Vorder- und Hinterrand ist gerundet, der Rückenrand flach gebogen, der Bauchrand gerade mit geringer Einsenkung. Die Schale ist gewölbt, fällt gegen den Bauchrand sehr steil ab. Die Oberfläche ist dicht besetzt mit tiefen Grübchen, welche zum Theil in Längsreihen geordnet erscheinen. Der Rand der Schale ist ringsum von der durchscheinenden Randleiste umfasst und am hinteren Ende setzen sich die strahlenförmig gereihten Grübchen mit den dazwischen sich erhebenden Leistchen als vorspringende Zacken in den Hinterrand fort.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Loxoconcha Sinensis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. III, Fig. 9 linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 10 von der Seite, Fig. 11 von hinten.

Länge = 0.24, Höhe = 0.15 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss breit eiförmig, etwas rhombisch verschoben. Der vordere Rand ist schräg und in flachem Bogen gerundet, Bauch- und Rückenrand sind gerade, der hintere Rand ist winklig und endet überdiess mit einer kurzen Spitze. Die hohe Wölbung der Schale fällt gegen den Bauchrand steil ab. Die Oberfläche ist matt, fein granulirt und lässt von gleichmässig über die Schale vertheilten Gruben nur undeutliche Spuren erkennen.

Brady beschreibt diese Art vom Honolulu-Riff aus 72 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 66 bei Mauritius aus 411 Meter Tiefe.

Loxoconcha subovata v. Münster.

Cythere subovata v. Münster, Fossile Arten von Cypris und Cythere. 1830. Cytherina subovata v. Münster, Römer, Die Cytherinen des Molassengebirges. 1838. Lienenklaus, Die Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894. Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes. 1895. Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg. 1896. Egger, Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayerischen Alpen. 1899.

Taf. III, Fig. 18 rechte Klappe von der Seite, Fig. 19 vom Bauchrande.

Länge = 0.28, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat rhomboiden Umriss, ist vorne breit und schief, mit Neigung nach dem Bauchrande gerundet, hat geraden Rückenrand, senkt sich in der Mitte des Bauchrandes etwas ein, endet hinten mit einem kleinen Zapfen. Die Schale ist stark gewölbt, besonders in der Mitte. Die Oberfläche trägt tiefe Gruben, welche in Längsreihen geordnet erscheinen. Dem Schalenrand zunächst verflacht sich die Schale mehr oder minder breit als Randband.

Römer beschreibt diese Art aus dem Molassegebiet von Osnabrück und von Castellarquato, Egger aus der Kreide der oberbayerischen Alpen und dem Miocän von Ortenburg, Lienenklaus aus dem Mitteloligocän von Jeurre, dem Ober- und Unteroligocän sowie aus dem Miocän von Nordwestdeutschland.

Gazelle: Einzelnschale von Station 66 und 67 bei Mauritius, von Station 90 bei Australien aus 411, 347 und 357 Meter Tiefe.

Loxoconcha variolata Brady.

Brady, Ostracoda of the Antwerp Crag. 1877. The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880. Lienenklaus, Ostrakoden aus dem Miocän von Ortenburg. 1896.

Taf. III, Fig. 12 linke Klappe von der Seite, Fig. 13 vom Bauchrande, Fig. 14 von vorne.

Länge = 0.35, Höhe = 0.23 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss rhombisch-eiförmig, hat vorne und hinten breite Rundung, vorne mit Neigung nach dem Bauchrande, hinten mit Neigung nach dem Rückenrand. Der Bauchrand hat eine vor der Mitte liegende flache Einsenkung, der Rückenrand läuft in mässigem Bogen vom Vorder- zum Hinterrande. Die Wölbung der Schale ist hinter der halben Schalenhöhe zu einem Kegel erhoben. Die Oberfläche trägt concentrisch gereihte Gruben von unregelmässiger, meist länglicher Form.

Brady beschreibt diese Art fossil aus dem Crag von Antwerpen und erwähnt sie lebend aus 10 Meter Tiefe von Neuholland, Lienenklaus beschreibt sie aus dem Miocän von Ortenburg.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 18 von der Küste von Monrovia.

Xestoleberis Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Xestoleberis Africana Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. III, Fig. 34 Doppelschale von der linken Seite, Fig. 35 vom Rückenrande, Fig. 36 von vorne.

Länge = 0.20, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die geschlossene Doppelschale hat vom Bauch- oder Rückenrande aus gesehen eine Eiform mit Verschmälerung nach vorne, regelmässiger Rundung am hinteren Ende. Die Seitenansicht der Schale zeigt den vorderen Theil weniger hoch als den hinteren, den vorderen Rand nach dem Bauchrand gebogen, den hinteren mehr breit gerundet. Der Rückenrand ist stark gewölbt, der Bauchrand fast gerade. Die linke Schale greift am Rücken lappenförmig über. Die Schalen sind gewölbt, fallen langsamer nach vorne ab. Die Oberfläche ist matt,

trägt zerstreut stehende, zarte Poren, welche nur als hell durchschimmernde Punkte wahrzunehmen sind.

Brady beschreibt diese Art aus 28—36 Meter Tiefe von Simonsbay bei Südafrika.

Gazelle: Eine Doppelschale und drei Einzelnklappen von Station 17 bei Westafrika, eine Einzelnschale von Station 87, zehn von Station 90 bei Australien, eine Einzelnschale von Station 37 bei Tafelbai, eine von Station 66 bei Mauritius aus 677, 915, 357, 91 und 411 Meter Tiefe.

Xestoleberis aurantia Baird.

Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1868. Brady, Crosskey & Robertson, Post-tertiary Entomostraca. 1878. Jones & Sherborn, Tertiary Entomostraca of England. 1889. Seguenza, Ostracodi del mare di Messina.

Taf. IV, Fig. 61 Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 62 vom Bauchrande.

Länge = 0.15, Höhe = 0.08 Millimeter.

Die kleine, gerstenkornähnliche Doppelschale fällt, befeuchtet betrachtet, auf durch ihre braune Färbung. Die grösste Höhe ist in der Mitte, die stärkste Wölbung hinter derselben. Gegen den schmäleren Vorderrand fällt die Wölbung langsamer ab als nach dem gerundeten hinteren Rand. Der Bauchrand ist fast gerade, wenig eingesenkt, der Rückenrand stark gebogen. Die Wölbung der Schale fällt sehr rasch ab gegen den Bauchrand. Die Oberfläche ist glatt, mit sehr zarten, zerstreut stehenden Punkten besetzt.

Brady beschreibt diese Art lebend von Norwegen, Grossbritanien und Irland.

Gazelle: Eine Doppelschale von Station 17 bei Westafrika aus 677, drei Doppelschalen und zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Xestoleberis foveolata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. III, Fig. 40 geschlossene Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 41 vom Bauchrande, Fig. 42 vom Rückenrande, Fig. 43 von vorne.

Länge = 0.45, Höhe = 0.32 Millimeter.

Die geschlossene Doppelschale bietet in der Bauchflächenansicht umgekehrte Herzform, ist vorne zur Spitze verschmälert, endet hinten gerundet. Die Seitenansicht der Schalen hat einen breit birnförmigen Umriss. Vorne sind die Schalen nieder, in der Mitte hoch, gegen das schmale Vorderende fällt der Rückenrand langsamer ab als nach dem breit gerundeten hinteren Ende. Der Bauchrand hat eine geringe mittlere Einsenkung. Die Schalen sind stark bauchig gewölbt, fallen steil ab gegen den Bauchrand. Die Schalen sind auf ihrer Oberfläche dicht mit Poren besetzt und haben unbestimmt gerandete flache Gruben, deren regelmässige Vertheilung über die Schale in der Bauchflächenansicht parallele Längsrinnen bildet.

Brady beschreibt diese Art von Booby Island aus 10 bis 15 Meter Tiefe.

Gazelle: Eine Doppelschale und eine Einzelnklappe von Station 65, bei Mauritius Korallenriff, aus 137 Meter Tiefe.

Xestoleberis granulosa Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. III, Fig. 44 linke Klappe von der Seite, Fig. 45 von vorne, Fig. 46 vom Bauchrande.

Länge = 0.30, Höhe = 0.18 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat eiförmigen Umriss, ist vorne weniger hoch als hinten, hat die grösste Höhe in halber Schalenlänge. Das vordere Ende ist schief gerundet mit Neigung nach dem geraden Bauchrande, das hintere Ende rundet sich breiter. Der Rückenrand geht in

hohem Bogen aus dem Vorderrande in den runden Hinterrand über. Die Wölbung der Schale ist hoch, beträchtlicher im hinteren Schalentheile. Die Oberfläche ist rauh, dicht körnelig mit einzelnen vortretenden Knötchen. Die Schale ist ziemlich stark rostbraun gefärbt.

Brady beschreibt diese Art von der Bassstrasse und von Port Jakson, Australien, aus 3 bis 70 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnschale von Station 17 bei der Westküste von Afrika aus 677, eine von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Xestoleberis margaritea G. S. Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. III, Fig. 27 geschlossene Doppelschale vom Rückenrande, Fig. 28 von der rechten Seite, Fig. 29 vom Bauchrande, Fig. 30 von vorne.

Länge = 0.53, Höhe = 0.23 Millimeter.

Die geschlossene Doppelschale bietet eiförmigen Umriss der Seitenflächen, erscheint in der Rücken- und Bauchansicht eiförmig mit breitem hinteren, zugespitztem vorderen Ende. Die Seitenflächen sind vorne niederer als hinten, die Wölbung der Schalen ist bauchig und höher im hinteren Schalentheile. Die linke Klappe greift über die rechte über und ragt am Rücken (Fig. 27) lappenförmig über die Mittellinie hinaus. Gegen den Bauchrand fallen die Klappen rasch ab, so dass die vordere Ansicht der Doppelschale die Bauchfläche fast eben zeigt. Die Oberfläche der Schale trägt zerstreut stehende, nur wenig deutlich werdende Poren.

Brady beschreibt diese Art von Booby Island aus 12 Meter Tiefe und erwähnt das Vorkommen derselben von Mauritius und dem mittelländischen Meere.

Gazelle: Eine Doppelschale von Station 55 a bei den Kerguelen aus 104, eine Einzelnklappe von Station 87 bei Australien aus 915 und von Station 37, Tafelbai, aus 91 Meter Tiefe.

Xestoleberis nana Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. III, Fig. 31 linke Klappe von der Seite, Fig. 32 vom Rückenrande, Fig. 33 von vorne.

Länge = 0.21, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist eiförmig im Umriss, rundet sich vorne und hinten, ist vorne bedeutend niederer als hinten, hat flach gebogenen Bauchrand, gewölbten Rückenrand. Die Wölbung der Schale ist beträchtlich im hinteren Schalentheil. Die glatte Schalenoberfläche glänzt, lässt nahe dem Vorder- und Rückenrande den Augenhöcker durchscheinen. Die Wölbung fällt steil ab gegen den Bauchrand.

Brady beschreibt diese Art von Tongatabu aus 30 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 130, zwischen den Fidschi- und Samoa-Inseln aus 1655, von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Xestoleberis setigera Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. III, Fig. 37 linke Klappe von vorne, Fig. 38 vom Bauchrande, Fig. 39 von der Seite.

Länge = 0.30, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss verlängert eiförmig, ist höher in der hinteren Schalenhälfte, hat die grösste Höhe ungefähr in halber Schalenlänge, verschmälert sich vorne zu spitzer Endigung, ist hinten breit gerundet. Der nahezu gerade Bauchrand beginnt in der vorderen spitzen Endigung der Schale, geht hinten gerundet in den Hinterrand über, in welchem er

mit dem bogenförmig aus der vorderen Spitze bis zum Hinterrand fortlaufenden Rückenrand sich vereinigt. Die Schale ist hoch gewölbt, fällt gegen den Bauchrand etwas steiler ab, trägt auf der anscheinend glatten Oberfläche zahlreiche feine Härchen.

Brady beschreibt diese Art von den Kerguelen, der Insel Heard, der Prinz Eduards-Insel aus 90 bis 270 Meter Tiefe.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 18 bei Monrovia.

Xestoleberis tumida Reuss.

Cytherina tumida Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850. Cytheridea tumida Egger, Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1858. Xestoleberis depressa Sars, Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865. Brady, Recent British Ostracoda. 1866. Ostracoda of the Antwerp Crag. 1878. The voyage of the Challenger. 1880. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca. 1874. Xestoleberis tumida Sars-Lienenklaus, Oligocäne Ostrakoden von Nordwestdeutschland. 1894. Ostrakoden der Miocänschichten von Ortenburg. 1896. Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes. 1898. Egger, Foraminiferen und Ostrakoden der Kreidemergel der oberbayerischen Alpen. 1899. Xestoleberis tumida Sars-Seguenza, Ostracodi del mare di Messina.

Taf. III, Fig. 47 geschlossene Doppelschale vom Rückenrande, Fig. 48 von der rechten Seite, Fig. 49 vom Bauchrande, Fig. 50 von vorne.

Länge = 0.21—0.37, Höhe = 0.11—0.20 Millimeter.

Die geschlossene Doppelschale erscheint in der Bauchrandansicht eiförmig, hat mehr Breite in der hinteren Hälfte, spitzt sich schmal zu nach vorne, hat im Querschnitt der Doppelschale breite umgekehrte Herzform. Die Einzelnklappe ist im Umriss einseitig eiförmig, hat in halber Länge die meiste Höhe, wird nach vorne bedeutend niederer als im hinteren Theile. Der Rückenrand bildet einen vom vorderen, schmalen Ende bis zum hinteren sich wölbenden Bogen. Der Bauchrand ist fast gerade. Die Schale ist stark gewölbt, fällt mit der Wölbung nach dem Bauchrande sehr steil ab. Die Oberfläche trägt zerstreut stehende scharf gerandete Poren.

Diese von Reuss aus dem Wiener Tertiär, von Egger aus dem Miocän von Ortenburg, aus der Kreide der bayerischen Alpen, von Lienenklaus aus dem nordwestdeutschen Ober- und Unteroligocän beschriebene Art wird von Brady mit Xestoleberis depressa Sars vereinigt und von den Kerguelen aus 40, von 52° 4′ Südbreite, 71° 22′ Ostlänge aus 280 Meter Tiefe beschrieben, fossil aus dem Antwerpener Crag, als posttertiär von Ireland, Schottland, Norwegen, Canada, ferner als häufig in der nördlichen Halbkugel lebend erwähnt.

Gazelle: Vier geschlossene, zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien, eine Doppelschale von Station 55 a bei den Kerguelen, von Station 17 bei Westafrika, von Station 66 bei Mauritius aus 357, 104, 677 und 411 Meter Tiefe.

Cytherura Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Cytherura alata Lienenklaus.

Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. VIII, Fig. 35 rechte Klappe von der Seite, Fig. 36 vom Rückenrande, Fig. 37 vom Bauchrande, Fig. 38 von vorne.

Länge = 0.27, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat quadratischen Umriss mit flacher Rundung am vorderen, griffförmigen Zapfen am hinteren Ende, ist der ganzen Länge nach gleich hoch. Bauch- und Rückenrand sind gerade. Die Schale wölbt sich von vorne nach hinten und erhebt sich nahe dem hinteren, oberen Ende zu einem spitzen Horn mit breiter Basis. Die Schale ist dünn, feinschollig porös.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus dem Oberoligocän von Bünde.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherura Broeckiana Brady.

Brady, The Ostracoda of the Antwerp Crag. 1878. Lienenklaus, Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. VIII, Fig. 41 rechte Klappe von der Seite, Fig. 42 Bruchstück, stark vergrössert.

Länge = 0.22, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die im Umriss eiförmige Einzelnschale ist vorne höher als hinten, gerundet im vorderen Rande. Der Rückenrand läuft sehr flach gebogen nach dem verengten Hinterende, der Bauchrand convergirt nach hinten gegen den Rückenrand, ist sehr wenig eingesenkt. Die Wölbung der Schale fällt nach vorne allmählig, steiler gegen Rücken- und Bauchrand ab. Vor dem Abfall am hinteren Ende erhebt sich die Schale haubenartig. Die Oberfläche der äusserst zarten Schale ist mit kleinsten Poren besetzt, welche bei sehr starker Vergrösserung in felderartig getheilten Rasen gruppirt erscheinen.

Brady beschreibt diese Art aus dem Crag von Antwerpen, Lienenklaus aus dem Oberoligocän von Bünde, Ostrup, Freden u. a. und aus dem Miocän von Bersenbrück.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherura Clausi Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VIII, Fig. 47 linke Klappe von vorne, Fig. 48 von der Seite, Fig. 49 vom Bauchrande.

Länge = 0.25, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat quadratischen Umriss mit zapfenförmigem hinteren Ansatz, ist der ganzen Länge nach gleich hoch. Der schräg gerundete Vorderrand geht mit einer Ecke in den Bauchrand über, welcher gerade bis zum hinteren Ende verläuft, mit welchem er einen Winkel bildet. Der Rückenrand ist gleichfalls gerade, endet hinten ebenfalls winkelig, in dem Endzapfen mit dem Bauchrand sich vereinigend. Die Wölbung der Schale ist höher im hinteren Theile, bildet gegen den Bauchrand eine Kante und fällt gegen diesen steil ab. Die Oberfläche der Schale ist rauh, buckelig uneben, trägt unregelmässig vertheilte flache Gruben.

Brady beschreibt diese Art von Simonsbai bei Afrika aus 25 bis 35 Meter Tiefe.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherura gibba Müller.

Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1868. Brady, Crosskey & Robertson, Post-tertiary Entomostraca. 1874.

Taf. VIII, Fig. 28 linke Klappe von der Seite, Fig. 29 von vorne, Fig. 30 vom Bauchrande.

Länge = 0.26, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat bienenkorbförmigen Umriss, ist der ganzen Länge nach ziemlich gleich hoch, rundet sich vorne mit seitlicher Schmälerung, hinten geht sie in einen kurzen, handgriffartigen Zapfen über. Bauch- und Rückenrand sind fast gerade. Die Wölbung der Schale ist unregelmässig buckelig und von den nahe der Mitte empor ragenden Höckern gehen undeutliche Längsleisten nach vorne. Die zwischenliegende Fläche ist rauh, flachgrubig. Der hintere Schalentheil ragt mit seinem Höcker etwas höher empor als der vordere.

Brady beschreibt diese Art nach verschiedenen Autoren von britischen und norwegen'schen Fundorten.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherura gracilis Lienenklaus.

Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes im Pariser Becken. 1895.

Taf. VIII, Fig. 26 rechte Klappe von der Seite, Fig. 27 vom Bauchrande.

Länge = 0.25, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat bienenkorbförmigen Umriss, rundet sich vorne, bleibt mit parallelem Bauch- und Rückenrand in der ganzen Länge gleich hoch, setzt hinten einen handgriffartigen Zapfen an. Die Schale wölbt sich gleichmässig, fällt aber gegen den Hinterrand plötzlich ab. Die Oberfläche ist geziert mit gitterartig sich abgrenzenden Gruben. Die Gitter und die Gruben sind flach, werden mehr durch die Längsfurchen bemerkbar, in welchen die Gruben sich reihen.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus dem Mitteloligocän von Jeurre.

Gazelle: Fünf Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherura mucronata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VIII, Fig. 45 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 46 von der Seite.

Länge = 0.20, Höhe = 0.12 Millimeter.

Der Umriss der Einzelnschale ist eiförmig mit spitzer Verlängerung nach hinten. Der vollgerundete Vorderrand geht bogenförmig in den Bauch- und Rückenrand über, welche mit schwacher Convexität nach hinten verlaufen, gegen das hintere Ende, rasch sich nähernd, eine mittelständige Endspitze bilden. Die Schale ist zart, durchscheinend, gleichmässig gewölbt, die Oberfläche trägt zertreut stehende, kleine Poren, welche in der Randansicht seichte, schmale Längsfurchen bilden.

Brady beschreibt diese Art von der Simonsbay aus 25 bis 54 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherura nigrescens Brady.

A monograph of the recent British Ostracoda. 1866.

Taf. VIII, Fig. 10 linke Klappe von der Seite, Fig. 11 vom Bauchrande.

Länge = 0.15, Höhe = 0.08 Millimeter.

Die Schale hat quadratischen Umriss mit gerundeten Ecken, ist vorne breit gerundet, hat fast geraden Bauch- und Rückenrand. Letzterer ist länger und geht unmittelbar in den Zapfen über, welcher das hintere Ende bildet. Die Schale ist gewölbt, die Oberfläche ist mit Knötchen besetzt, welche in gebogenen Linien gereiht stehen. Ebenso breite freie Zwischenlinien lassen sich zwischen den Reihen der Knötchen wahrnehmen. Schwarze Flecken sind an der Schale nicht mehr zu erkennen.

Brady beschreibt diese Art nach verschiedenen Forschern vom Minchkanal und von der Insel Skye.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 17, nahe der Westküste von Afrika, aus 677 Meter Tiefe.

Cytherura reticulata Lienenklaus.

Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. VIII, Fig. 31 rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 32 von der Seite.

Länge = 0.26, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss bienenkorbförmig, hat geraden Rücken- und Bauchrand, welche parallel laufen, dadurch der Schale von vorne bis hinten gleiche Höhe geben. Der

Vorderrand ist gerundet, der hintere ist winkelig und setzt einen schmalen, nach dem Bauchrande gerichteten Zapfen an. Die Wölbung der Schale, höher im mittleren und hinteren Theil, senkt sich nach vorne allmählig, fällt hinten steil ab. Die Oberfläche trägt ein sehr ausgebildetes Maschennetz zarter Leisten, welche flache Gruben umschliessen. Dieses Netz wird nur bei günstiger Einstellung und, wenn die Schale benetzt ist, deutlich wahrnehmbar.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus dem Oberoligocän von Bünde.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357, von Station 17 bei Westafrika aus 677 Meter Tiefe.

Cytherura undata Sars.

Brady, Monograph of the Recent British Ostracoda. 1880. Brady, Crosskey, Robertson, Post-tertiary Entomostraca. 1874.

Taf. IV, Fig. 38 linke Klappe von der Seite, Fig. 39 vom Bauchrande.

Länge = 0.25, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat walzenförmigen Umriss, ist in der ganzen Länge fast gleich hoch, rundet sich vorne, geht hinten in einen kurzen, schrägen Ansatz aus. Der Rückenrand ist sehr flach gebogen, der Bauchrand nahezu gerade. Die Schale ist gewölbt, die Oberfläche zartkörnelig matt, ungleich vertheilte, flache Gruben gestalten die Fläche uneben, näher dem Bauchrande bilden sie seichte Furchen.

Brady beschreibt diese Art aus 18 Meter Tiefe vom Austernschlamm der Birterbuybai und benennt nach mehreren Autoren Shetland, Cumbrä, Macduff, Oban, den Minchkanal u. s. w. als Fundstätten.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytheropteron Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Cytheropteron acanthopteron Marsson.

Cythere acanthoptera Marsson, Die Cirripeden und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1886. Cytheropteron umbonatum variatio acanthoptera Jones & Hinde, The cretaceous Entomostraca of England & Ireland. 1890. Chapman, The Ostracoda of the Cambridge Greensand. 1898. On the Raised Beach and Rubble-Drift of Aldrington. 1900.

Taf. IV, Fig. 46 vom Rückenrande, Fig. 47 von vorne, Fig. 48 von der Seite.

Länge = 0.33, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Einzelnschale fällt auf durch die Unregelmässigkeit der Gestalt. Der Umriss der Schale ist ohrenförmig, hat vor der halben Schalenlänge die meiste Höhe, bleibt überhaupt höher im vorderen Theile, rundet sich vorne schräg mit Vorwölbung näher dem Bauchrande. Der Bauchrand ist gerade, convergirt gegen den Rückenrand nach hinten, der Rückenrand geht im vorderen Schalendrittheil aus dem Vorderrand winklig gerundet heraus und läuft noch schräger als der Bauchrand gegen das schmale, schräg abgestutzte hintere Ende. Die Schale ist gewölbt und verlängert die Wölbung in ein unregelmässig geformtes Horn, welchem sich noch ein kleineres, mehr spitzes anreiht.

Marsson beschreibt diese Art aus der Kreide von Rügen, Jones & Hinde vereinigen verschiedene Abarten dieser Form mit Cytheropteron umbonatum Williamson aus der englischen Kreide.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytheropteron arcuatum Brady.

Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca. 1874.

Taf. VII, Fig. 18 rechte Klappe von vorne, Fig. 19 von der Seite, Fig. 20 vom Rückenrande.

Länge = 0.21, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss flügelförmig, hat vorne mehr Höhe als hinten, bildet am schrägen Vorderrande eine stumpfe Ecke mit dem Bauchrande. Der Rückenrand ist gerade, vereinigt sich in dem Winkel des Hinterrandes mit dem Bauchrande, welcher bei der Seitenansicht der Schale versteckt erscheint unter dem Leistenrande einer flügelförmigen Erhöhung der Schalenwölbung. Dieses Horn ragt nach hinten spitz vor. Die Oberfläche ist schollig gekörnelt.

Brady erwähnt diese Art als lebend von Baffinsbay und fossil von Schottland und Irland.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytheropteron intermedium Brady.

Brady, The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880. The Ostracoda of the Antwerp Crag. 1878.

Taf. VII, Fig. 6 linke Klappe von vorne, Fig. 7 vom Bauchrande, Fig. 8 von der Seite, Fig. 9 vom Rückenrande.

Länge = 0.25, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss olivenförmig mit Zuspitzung an dem vorderen und hinteren Ende und zeichnet sich aus durch einen Flügel, dessen Bauchfläche etwas eingesunken ist, während auf der Rückenfläche der Körper des Flügels gewölbt erscheint. Das Ende des Flügels ist eine frei abstehende Hornspitze. Der hintere Flügelrand zeigt zuweilen einige zahnartige Knötchen, deren äusserstes auf dem Gipfel des Hornes sitzt. Die Bauchfläche der Schale ist eben.

Brady beschreibt diese Art als fossil aus dem Antwerpener Crag und lebend aus 19 Meter Tiefe von der Vigobay.

Gazelle: Zehn Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357, drei von Mauritius, Station 66, aus 411 und eine Doppelschale von Station 55a bei den Kerguelen aus 104 Meter Tiefe.

Cytheropteron ovatum Lienenklaus.

Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. VII, Fig. 1 rechte Schale von aussen, Fig. 2 von innen.

Länge = 0.15, Höhe = 0.08 Millimeter.

Die winzige Einzelnklappe hat schinkenförmigen Umriss, endet vorne mit breiter, nach dem Bauchrand gerichteter Rundung, hat geraden Bauch- und Rückenrand, verengert sich nach hinten zu einem spitzeiförmigen Anhang. Die Wölbung der Schale ist vorne geneigt, erhebt sich hinter der Mitte zu einem gegen den Bauchrand gerichteten Horn. Die Oberfläche zeigt mässig dicht stehende, scharf gerandete Poren.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus dem Oberoligocän von Bünde.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytheropteron pedatum Marsson.

Cythere pedata Marsson, Die Cirripeden und Ostrakoden der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. 1880.

Taf. VII, Fig. 10 linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 11 von rückwärts, Fig. 12 von der Seite.

Länge = 0.21, Höhe = 0.14 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss eiförmig, vorne und hinten gerundet. Der Rückenrand ist gleichmässig gebogen von vorne bis hinten, der Bauchrand ist weniger gebogen, fast gerade. Als Eigenthümlichkeit dieser Art erscheint die flügelartige Erhöhung der Schale zu einem scharfen Horn, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist. Der vordere Schalentheil ist etwas höher, der hintere verengt sich spitzeiförmig. Parallel dem Vorderrande ist die Schale etwas eingesunken. Die Wölbung der Schale ist bauchig, die Oberfläche glatt.

Das von Marsson beschriebene Exemplar ist viel grösser und hat mit Rauhigkeiten besetzte Oberfläche, ebenso ist die von Jones & Hinde als Cytheropteron pedatum salebrosum beschriebene Varietät aus Kreide von Whiteabbey und Dunstable rauh und stachelig.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Bythocythere G. O. Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Bythocythere constricta Sars.

Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1868. O. G. Sars, Oversigt af the Norges marine Ostracoda. 1865. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca. 1874.

Taf. VII, Fig. 26 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 27 von der Seite, Fig. 28 von vorne.

Länge = 0.37, Höhe = 0.14 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat nierenförmigen Umriss, ist in halber Länge am höchsten, vorne gerundet, hinten in einen Kegel ausgezogen. Der Bauchrand hat eine flache Einsenkung vor halber Mitte der Schalenlänge. Der Rückenrand beschreibt einen gleichmässig hohen Bogen von vorne nach hinten. Die Schale ist gewölbt, bildet einen kantigen, von vorne nach hinten ansteigenden, dem Bauchrande nahezu parallel verlaufenden Wulst, welcher nahe dem hinteren Ende plötzlich abfällt. Die Oberfläche ist mit zum Theil gereiht stehenden Gruben bedeckt. Am Vorderrande sind kleine Zähnchen. Der Querschnitt der Klappe zeigt eine horizontale Bauchfläche.

Sars beschreibt diese Art aus der Bucht von Christiania aus ungefähr 120, Brady vom Minchkanal, den Hebriden, von Shetland aus 100 Meter Tiefe.

Gazelle: Von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Bythocythere laevigata nov. spec.

Taf. II, Fig. 32 Doppelschale von vorne, Fig. 33 vom Bauchrande, Fig. 34 von der rechten Seite.

Länge = 0.33, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat annähernd eiförmigen Umriss. Der Vordertheil der Schale ist höher, das hintere Ende niederer. Der vordere Rand rundet sich schief, der Rückenrand und der Bauchrand sind gebogen in flacher Wölbung und convergiren gegen das hintere Ende. Die Wölbung der Schale ist insoferne sehr ungleich, als nur der mittlere Theil sich als eiförmiger, von vorne nach hinten verlaufender Wulst erhebt, während dem Rande der Schale parallel sich eine diesen Wulst umschliessende Mulde herumzieht. Die Oberfläche ist glatt.

Gazelle: Eine Doppelschale von Station 87, westlich von Australien, aus 915 Meter Tiefe.

Bythocythere undulata Speyer.

Cythere undulata Speyer, Ostrakoden aus den Casseler Tertiärbildungen. 1863. Bythocythere undulata Speyer, Lienenklaus, Die Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894. Die Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre. 1895.

Taf. V, Fig. 26 rechte Klappe von innen, Fig. 27 von der Seite, Fig. 28 vom Rückenrande, Fig. 29 vom Bauchrande, Fig. 30 von vorne, Fig. 31 von hinten.

Länge = 0.43, Höhe = 0.23 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat quadratischen Umriss, von der Seite gesehen nahezu gleiche Höhe des vorderen und hinteren Schalentheiles. Bauch- und Rückenrand sind fast parallel, senken sich wenig ein. Der Vorderrand ist breit gerundet, neigt mit dem vorderen Schalendrittheil stark nach dem Bauchrande. Das hintere Schalenende ist eine schmalkegelförmige Spitze. Die Wölbung der Schale ist hoch, aber sehr ungleich buckelig. Ein breiter Höcker richtet sich im vorderen Schalentheil empor, ein zweiter unmittelbar hinter der Schalenmitte. Die Flächen, mit welchen sich die Höcker gegen den Rand verlieren, sind mehr oder minder rauhschollig.

Speyer beschreibt diese Art aus dem Ahnegraben bei Cassel.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 18 bei Monrovia.

Bythocythere velifera Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. V, Fig. 32 rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 33 von der Seite, Fig. 34 von vorne.

Länge = 0.38, Höhe = 0.20 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist verlängert eiförmig, hat einen schief gerundeten vorderen Rand. Bauch- und Rückenrand sind parallel, gerade. Der Rückenrand geht vorne in schiefer Biegung in den Vorderrand, der Bauchrand im hinteren Dritttheil fast geradlinig in den Rückenrand über, mit diesem die hintere Endigung bildend. Die Oberfläche erhebt sich von vorne nach hinten in einen breiten Kegel, welcher am hinteren Dritttheil mit scharfer Spitze endet, gegen den Bauchrand ganz steil abfällt. Die Schalenfläche ist glatt.

Brady beschreibt diese Art von der Torresstrasse aus 280 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Pseudocythere Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Pseudocythere caudata Sars.

Sars, Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865. Brady, Recent British Ostracoda. 1868. The Ostracoda of the Antwerp Crag. 1878. Brady, Crosskey & Robertson, A monograph of the posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Taf. VIII, Fig. 33 rechte Klappe von der Seite, Fig. 34 vom Bauchrande.

Länge = 0.25, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist eiförmig im Umriss, vorne breit gerundet, Bauch- und Rückenrand sind fast gerade, der Hinterrand geht in einen etwas seitlich geneigten Zapfen aus. Die Schale ist gewölbt, hat eine wie Glas durchsichtige, zarte Substanz. Die Oberfläche lässt zerstreut stehende, sehr feine Haarporen wahrnehmen. Unmittelbar vor der Schalenmitte sind vier quer aneinander gereihte Narben in aufrechten Ovalen, darüber zwei kleinere zu erkennen. Bei günstiger Einstellung lassen sich gegen den Rand sehr schwache Längsfalten unterscheiden. Die Wölbung der Schale ist in der hinteren Schalenhälfte höher.

Brady, Crosskey & Robertson beschreiben diese Art aus dem Posttertiär von Schottland und Irland, lebend von Norwegen, Grossbritanien und Irland. Brady bezeichnet im Challenger Report die Kerguelen und Prinz Eduards-Insel mit 200 und 3600 Meter Tiefe als Fundstätten. Sars beschreibt die Art aus der Bucht von Christiania.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Pseudocythere Fuegiensis Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. VIII, Fig. 39 linke Klappe von der Seite, Fig. 40 vom Bauchrande.

Länge = 0.28, Höhe = 0.12 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss ein verlängertes Quadrat mit abgerundeten Ecken, hat fast gleiche Höhe in der ganzen Länge. Der Vorderrand ist gerundet mit Neigung gegen den Bauchrand, der Rückenrand ist gerade, der Bauchrand leicht eingesenkt. Das hintere Ende ist vom Bauch- und Rückenrande her abgeschrägt und bildet einen kegelförmigen Vorsprung. Die Wölbung der Schale ist im Allgemeinen flach, erhebt sich nahe dem Bauchrande steiler. Die Schale selbst ist sehr dünn, durchsichtig, lässt die von Brady erwähnten zarten Längsfurchen nur sehr schwach angedeutet wahrnehmen. Das Narbenfeld liegt vor der Mitte und zeigt vier gereiht aneinander liegende und zwei vor diesen einzeln liegende Schliessmuskelnarben. Die Schale lässt zuweilen auch feine, zerstreut stehende Poren wahrnehmen auf ihrer Oberfläche.

Brady beschreibt diese Art von 52° 50′ Südbreite und 72° 53′ Westlänge aus 440 Meter Tiefe.

Gazelle: Vier Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Pseudocythere spinosa nov. spec.

Taf. VIII, Fig. 43 rechte Klappe von der Seite, Fig. 44 vom Bauchrande.

Länge = 0.30, Höhe = 0.18 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat rhombischen Umriss, ist in der vorderen Hälfte höher, bildet mit dem Vorderrande einen im höchsten Theile der Schale vortretenden Winkel, von welchem der Rückenrand nach vorne gebogen in den schief geneigten, runden Vorderrand übergeht, nach hinten in gerader Linie fortsetzt. Der convexe Bauchrand senkt sich in der Mitte wenig ein, der Hinterrand ist gerundet mit Neigung nach dem Rückenrand. Die Schale ist sehr dünn und durchscheinend, die Wölbung erscheint als eine vordere, abgeflachte, eine hintere, zu hohem Buckel aufgeblähte. Letzterer trägt einen nach hinten gerichteten Stachel. Die Ansicht der Schale vom Bauchrande lässt feine Leisten wahrnehmen, welche dem Rande parallel verlaufen. Am vorderen Ende trägt die Schale einige Dornen, welche über den Rand hinausragen. Das Narbenfeld zeigt vier nach vorne gerichtete, neben einander gereihte ovale Narben.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Xiphochilus Brady. The voyage of the Challenger. 1880.

Xiphochilus complanatus Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. IV, Fig. 36 rechte Schale vom Rückenrande, Fig. 37 von der Seite.

Länge = 0.35, Höhe = 0.13 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist ungemein dünnschalig, im Umriss fischförmig, vorne schmal gerundet, am Rückenrand flach gebogen, am Bauchrand gerade mit sehr schwacher mittlerer Einsenkung. Das hintere Ende bildet eine schmale stumpfe Ecke mit Neigung nach dem Bauchrande. Die

Schale ist flach, glatt und durchsichtig. Vor der halben Schalenlänge bemerkt man das Schliessmuskelnarbenfeld als eine Querreihe dicht gedrängter kleiner, länglicher Narben.

Brady beschreibt diese Art von den Kerguelen aus 200 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Paradoxostoma Fischer. Beitrag zur Kenntniss der Ostrakoden. 1855.

Paradoxostoma ensiforme Brady.

Brady, A monograph of british recent Ostracoda. 1868. The Ostracoda of the Antwerp Crag. 1878. Brady, Crosskey & Robertson, Posttertiary Entomostraca. 1874.

Taf. IV, Fig. 59 rechte Klappe von der Seite, Fig. 60 vom Bauchrande.

Länge = 0.40, Höhe = 0.18 Millimeter.

Die sehr dünne und gebrechliche Einzelnklappe hat keilförmigen Umriss, verschmälert sich nach vorne, hat die grösste Höhe im hinteren Theile, rundet sich hinten sehr breit. Das vordere Ende ist kegelförmig. Der Rückenrand wölbt sich flach, geht in das Vorderende mit stumpfem Winkel, in das hintere mit raschem Bogenfall über. Der Bauchrand ist gerade, divergirt gegen den Rückenrand nach hinten. Die Wölbung der Schale ist flach.

Brady beschreibt diese Art nach verschiedenen Forschern aus den Meeren von England, Irland, der Levante, fossil von Südwales und Irland.

Gazelle: Vier Einzelnschalen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherideis Jones. Tertiary Entomostraca of England. 1857.

Cytherideis falcata Reuss.

Cytherina falcata Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. 1850. Bairdia falcata Reuss, Speyer, Die fossilen Ostrakoden aus den Casseler Tertiärbildungen. 1863. Cytherideis falcata Reuss, Lienenklaus, Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894.

Taf. I, Fig. 42 linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 43 von innen, Fig. 44 von der Seite, Fig. 45 von vorne.

Länge = 0.35, Höhe = 0.14 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat verlängert bohnenförmigen Umriss, ist etwas gebogen, hat nahezu gleiche Höhe in der ganzen Länge, nur gegen die Enden ist sie niederer. Der vordere Rand hat eine Einsenkung von oben her, der hintere ist eiförmig gerundet mit Neigung nach dem Bauchrande, der Rückenrand bildet einen flachen Bogen, dem entsprechend der Bauchrand sich lang und flach einsenkt. Die Schale ist gewölbt mit flachem Abfall nach vorne, bauchigem Abfall gegen das hintere Ende. Die Oberfläche ist matt, glatt, zeigt sehr feine, zerstreut stehende Poren.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Tegel von Rudelsdorf, Lienenklaus erwähnt sie aus dem Oligocän von Bünde und Erlenloch, Speyer vom Ahnegraben und Hohenkirchen.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherideis (Cythere) gracilis Reuss.

Jones & Sherborn, A supplementary monograph of the tertiary entomostraca of England. 1889.

Taf. IV, Fig. 57 linke Klappe von der Seite, Fig. 58 vom Bauchrande.

Länge = 0.28, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist verlängert bohnenförmig im Umriss, fast gleich hoch in der ganzen Länge, hat vorne und hinten gleichmässig volle Rundung, ist im Rückenrand flach gebogen und dem entsprechend im Bauchrand eingesenkt. Die Wölbung der Schale ist gleichmässig,

nach vorne allmählig verflacht. Die Oberfläche ist glatt. Die divergirenden Seitenfurchen sind an vorliegendem, etwas angegriffenen Exemplare nur undeutlich zu erkennen.

Reuss beschreibt diese Art aus dem Salzthon von Wieliczka, Jones aus dem Tertiär von Colwellbay.

Gazelle: Einzelnschale von Station 90 aus 357 Meter Tiefe.

Cytherideis laevata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. I, Fig. 51 Doppelschale vom Bauchrande, Fig. 52 von vorne, Fig. 53 von der linken Seite.

Länge = 0.74, Höhe = 0.28 Millimeter.

Die dattelförmige Doppelschale ist in der ganzen Länge bis zum vorderen letzten Viertheil gleich hoch, gleich gewölbt, verengert sich am vorderen Ende mit seitlicher Neigung gegen den Bauchrand, das hintere Ende ist gerundet. Bauch- und Rückenrand sind ziemlich gerade. Die eine Schale greift mit dem Rande schmalleistenförmig über. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Brady beschreibt diese Art von Insel Heard aus 115 Meter Tiefe.

Gazelle: Eine Doppelschale von Station 54, eine Einzelnklappe von Station 90 bei Australien, von Station 55a bei den Kerguelen aus 357, 183 und 104 Meter Tiefe.

Cytherideis lithodomoides Bosquet.

Bairdia lithodomoides Bosquet, Description des Entomostracés des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1852. Brady, Cytherideis lithodomoides, The Ostracoda of the Antwerp Crag. 1878. Lienenklaus, Die Ostrakoden des nordwestdeutschen Oligocäns. 1894. Ostrakoden des Mitteloligocäns von Jeurre bei Étampes. 1895.

Taf. I, Fig. 46 rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 47 von der Seite.

Länge = 0.30, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat dattelförmigen Umriss, ist im vorderen Theile niederer, neigt mit gebogener Achse etwas gegen den Bauchrand, ist hinten voll gerundet, hat vorne gleichfalls gerundeten Rand, aber mit schwacher Neigung gegen den Bauchrand. Dieser ist in der Mitte schwach eingesenkt, der Rückenrand dem entsprechend flach gebogen. Die Wölbung der Schale ist flach, die Oberfläche glatt, die concentrischen Furchen im Vordertheile sind nicht deutlich wahrzunehmen.

Bosquet beschreibt diese Art aus dem Eocän von Bergh und Klein Spauwen in Belgien, aus dem Eocän und Miocän Frankreichs, lebend von Scheveningen. Brady erwähnt sie aus dem Antwerpener Crag, Lienenklaus aus dem Oberoligocän von Bünde, Ostrup, Freden u. s. w. aus Nordwestdeutschland, von Jeurre in Frankreich, von Ortenburg in Niederbayern. Terquems Abbildung der Seitenansicht eines Pliocän-Exemplares von Rhodus zu Argillaecia lithodomoides stimmt mit dem vorliegenden überein.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherideis parallela Jones & Hinde.

Jones & Hinde, A supplementary monograph of the cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890. Reuss, Cytherina parallela, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 1845/46. Foraminiferen und Entomostraceen der Kreide von Lemberg. 1850. Cytherideis parallela Jones & Hinde. Egger, Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayerischen Alpen. 1899.

Taf. I, Fig. 54 linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 55 von der Seite.

Länge = 0.55, Höhe = 0.25 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist gleichmässig lang, vorne gerundet, hinten abgeschrägt mit winkliger Ecke am Bauchrand, Bauch- und Rückenrand sind ganz gerade. Die Wölbung der Schale

ist gleichmässig flach von vorne nach hinten ansteigend, fällt hinten bauchig ab. Die Randleiste der Bauchfläche ist bandartig vertieft und vorne schmal, nach hinten verbreitert.

Reuss beschreibt diese Art aus der böhmischen, Jones & Hinde aus der englischen, Egger aus der bayerischen alpinen Kreide.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 17 bei Westafrika aus 677 Meter Tiefe.

Familie **Polycopidae.**

Polycope G. O. Sars. Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865.

Polycope orbicularis Sars.

Sars, Oversigt af Norges marine Ostracoder. 1865. Brady, A monograph of the recent British Ostracoda. 1868. Brady, Crosskey & Robertson, A monograph of the posttertiary Entomostraca of Scotland. 1874.

Taf. IV, Fig. 30 grössere Einzelnklappe von aussen, Fig. 31 vom Rande, Fig. 40 kleinere Einzelnklappe von innen, Fig. 41 vom Rande.

Flächendurchmesser 0.15 bis 0.21 Millimeter.

Die Einzelnklappen sind beinahe kreisrund, mehr oder weniger bräunlich gefärbt, wenig gewölbt und haben die stärkste Wölbung in der Regel in der Mitte, zuweilen auch etwas seitlich. Die Randleiste scheint ringsum durch. Die Oberfläche der Schalen ist glatt oder ganz fein porös. Die Schale selbst lässt an deutlich entwickelten Exemplaren winzige Porenringe erkennen, welche dicht aneinander liegen. Eine grössere Schale zeigt in der Mitte diese Ringe etwas grösser, die übrigen gegen den Rand zu gelagerten in concentrischen Reihen geordnet.

Brady beschreibt diese Art als lebend von Shetland und dem Minchkanal, von Norwegen, Spitzbergen, Grossbritanien, vom mittelländischen Meere, von Vigobay, vom Cap der guten Hoffnung, den Kerguelen, aus Tiefen von 18 bis 300 Meter, als fossil posttertiär von Schottland.

Gazelle: Zehn Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Familie **Cytherellidae.**

Cytherella Bosquet. Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1850/52.

Cytherella gracilis Lienenklaus.

Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1894.

Taf. IV, Fig. 28 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 29 von der Seite.

Länge = 0.20—0.31, Breite = 0.12—0.19 Millimeter.

Die hell durchscheinenden Einzelnklappen sind im Umriss oval und haben in der Regel vorne etwas mehr Höhe. Der vordere und ebenso der hintere Rand sind breit gerundet, Bauch- und Rückenrand fast gerade. Die innere Randleiste scheint als schmaler Saum ringsum nach aussen durch. Die Wölbung der Schale ist flach, höher im hinteren Theil. Nahe der Mitte der Schale zeigt sich das deutlich umschriebene Narbenfeld als eine Reihe von auf einer schrägen Linie sich gegenüber stehenden dicht aneinander gestellten Narben.

Lienenklaus beschreibt diese Art aus dem Oberoligocän von Bünde.

Gazelle: Vier Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherella Beyrichi Reuss.

Cytherina Beyrichi Reuss, Foraminiferen und Entomostraceen von Hermsdorf und Freienwalde bei Berlin. 1851. Bornemann, Mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf. 1855. Cytherella Beyrichi Born. Speyer, Die fossilen Ostrakoden aus den Casseler Tertiärbildungen. 1863. Lienenklaus, Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. 1894. Jones & Sherborn, A supplementary monograph of the tertiary Entomostraca of England. 1889.

Taf. IV, Fig. 26 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 27 von der Seite.

Länge = 0.23—0.27, Höhe = 0.13—0.17 Millimeter.

Die unter dem Namen Cytherella Beyrichi beschriebenen Ostrakodenformen stimmen in der eiförmigen, zwischen Länge und Höhe ziemlich constantes Verhältniss ausweisenden Umrissform der stets als Einzelnklappen gefundenen Exemplare überein. Die Schalen sind flach, hinten etwas mehr gewölbt als vorne, haben am vorderen Rande eine breite Rundung, sind vorne in der Regel etwas höher. Bauch- und Rückenrand sind beinahe gerade, der erstere lässt selten eine schwache Einsenkung wahrnehmen, der Rückenrand convergirt mit seinem Bogen meistens von der Schalenmitte aus etwas gegen das hintere Ende, wo desshalb die Schale auch mindere Höhe zeigt. Die Oberfläche ist mit kleinen bis mittelgrossen Poren dicht besetzt.

Reuss, Bornemann, Speyer, Lienenklaus beschreiben diese Art aus dem norddeutschen, Jones aus dem englischen Tertiär.

Gazelle: Zwanzig Einzelnklappen von Station 90 bei Australien, zwei von Station 17 westlich von Afrika, eine Einzelnklappe von Station 66 bei Mauritius aus 357, 677 und 411 Meter Tiefe.

Cytherella Beyrichi variatio laevis Jones & Sherborn.

A supplementary monograph of the tertiary Entomostraca of England. 1889.

Taf. IV, Fig. 24 rechte Klappe von der Seite, Fig. 25 vom Bauchrande.

Länge = 0.24, Höhe = 0.14 Millimeter.

Die einzelnen Klappen haben eiförmigen Umriss, sind vorne etwas höher, haben Vorder- und Hinterrand breit gerundet. Bauch- und Rückenrand sind sehr flach gebogen, convergiren etwas nach hinten. Die Wölbung der Schale ist im hinteren Theile höher und fällt nahe dem Hinterrande rasch ab. Die Oberfläche ist glatt. Diese Varietät unterscheidet sich von der Cytherella Beyrichi nur durch den geringeren Umfang und die glatte Oberfläche.

Gazelle: Sieben Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherella cribrosa Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. III, Fig. 7 rechte Klappe von der Seite, Fig. 8 vom Rückenrande.

Länge = 0.20, Höhe = 0.11 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat quadratischen Umriss mit gerundeten Ecken, ist vorne ganz wenig höher als hinten. Der Vorderrand ist breit gerundet, fast gerade, der Rückenrand ist gerade, geht hinten im Bogen über in den breit gerundeten Hinterrand. Der Bauchrand senkt sich nur ganz flach ein. Die Schale hat wenig Wölbung, diese steigt von vorne gegen das Hinterende allmählig, fällt rasch ab gegen den Hinterrand. Die Oberfläche ist besetzt mit ungleich gerandeten Gruben.

Brady erwähnt diese Art von dem Tongaarchipel aus 30 Meter Tiefe.

Gazelle: Einzelnklappe von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Cytherella Münsteri Römer.

Cytherina Münsteri Römer, Die Cytherinen des Molassengebirges. 1838. Bosquet, Description des Entomostracés des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. 1852. Reuss, Foraminiferen und Ostrakoden der Kreide vom Kanarasee. 1865. Jones & Sherborn, The tertiary Entomostraca of England. 1889. Chapman Fr., Ostracoda of the Cambridge Greensand. 1898. Reuss, Geinitz. Das Elbthalgebirge. 1871—1875. Marsson, Cirripeden und Ostrakoden der Kreide von Rügen. 1880. Schacko, Foraminiferen und Ostrakoden aus der Kreide von Woltzow. 1890. Jones & Hinde, Cretaceous Entomostraca of England and Ireland. 1890. Egger, Foraminiferen und Ostrakoden aus Kreidemergeln der oberbayerischen Alpen. 1899.

Taf. IV, Fig. 22 rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 23 von der Seite.

Länge = 0.44, Höhe = 0.27 Millimeter.

Die Einzelnklappe hat eiförmigen Umriss, ist vorne kaum merklich höher als hinten, breit gerundet im vorderen Rande, winklig verengt durch Abschrägung vom Bauch- und Rückenrand. Der Rückenrand ist flach gebogen, der Bauchrand fast gerade. Die Schale ist flach, nimmt an Wölbung von vorne nach hinten zu, hat die meiste Wölbung näher dem hinteren Rande. Die Oberfläche trägt zerstreut stehende scharf begrenzte Poren. Der Rand lässt ringsum die innere Leiste als schmales Band durchscheinen.

Bosquet beschreibt diese von Römer aus dem norddeutschen Tertiär, von Cassel und von Bordeaux als Cytherina Münsteri, von Reuss aus der böhmischen Kreide als Cytherina parallela, von Bosquet als Cythere truncata aus der Marstrichter Kreide aufgeführte Art aus dem Miocän und Eocän von Frankreich.

Gazelle: Eine Einzelnklappe von Station 90, von Station 87 bei Australien aus 357 und 915 Meter Tiefe.

Cytherella punctata Brady.

The voyage of the Challenger, report on the Ostracoda. 1880.

Taf. IV, Fig. 34 rechte Schale von der Seite, Fig. 35 vom Bauchrande.

Länge = 0.35, Höhe = 0.16 Millimeter.

Die Einzelnklappe ist im Umriss breit eirund mit winkeliger Verziehung des hinteren Endes. Bauch- und Rückenrand sind gerade und gehen in die vordere und hintere Rundung gleichmässig über, nur der Hinterrand zeigt eine Abschrägung vom Rückenrande her. Die Schale ist hinten höher und fällt rasch ab gegen den Hinterrand. Die Randleiste scheint ringsum durch und ist kräftig im Verhältniss zu der ausserordentlich dünnen, durchsichtigen Schale. Die Oberfläche trägt ungleich scharf gerandete, nicht symmetrisch geordnete Poren.

Brady beschreibt diese Art von Tristan d'Acunha, Port Jakson, den Ki-Inseln aus Tiefen von 3 bis 1000 Meter.

Gazelle: Zwei Einzelnklappen von Station 90 bei Australien aus 357 Meter Tiefe.

Tabellarische Uebersicht

über das Vorkommen der beschriebenen Ostrakodenarten in verschiedenen Meerestiefen und geologischen Bildungen.

	Lebend in Tiefe von Metern						Fossil				
	0—99	100—499	500—999	1000—1999	2000—2999	3000 u. mehr	Posttertiär und Pliocän	Miocän	Oligocän	Eocän	Kreide
Cypridinidae.											
Paracypris polita Sars	+	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—
Aglaia meridionalis Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ pusilla Brady	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Pontocypris acupunctata Brady	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ attenuata Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ caudata nov. spec.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ dactylus Egger	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	+
„ faba Reuss	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ Hilseana Römer	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ simplex Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ subreniformis Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ trigonella Sars	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
Argilloecia badia Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ eburnea Brady	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
Macrocypris canariensis Brady	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
„ orientalis Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ setigera Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ tenuicauda Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ tumida Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bythocypris elongata Brady	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ reniformis Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Bairdia acanthigera Brady	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—
„ attenuata Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Cambrica Brady	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ Crosskeyana Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ foveolata Brady	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
„ fusca Brady	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ minima Brady	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
„ obtusata Sars	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
„ ovoidea Jones & Sherborn	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ subdeltoidea v. Münster	+	+	—	—	—	—	—	+	+	—	+
„ villosa Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Lebend in Tiefe von Metern						Fossil				
	0—99	100—499	500—999	1000—1999	2000—2999	3000 u. mehr	Posttertiär und Pliocän	Miocän	Oligocän	Eocän	Kreide
Cytheridae.											
Cythere inornata Bosquet	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ lineola Römer	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
„ Charlesworthiana Jones & Sherborn	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ arenosa var. Jones	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ Haueri Reuss	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—
„ obesa Reuss	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ Goujoni Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Hodgei Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ opaca Reuss	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ canaliculata Reuss	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ scabra v. Münster	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
„ cribrosa Brady, Crosskey, Robertson	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ lacunosa Reuss	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ obliquata Reuss	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ acupunctata Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Darwini Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ hystrix Reuss	—	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—
„ ericea Brady	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
„ sagittula Reuss	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
„ spinea nov. spec.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ plicatula Reuss	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ sulcifera nov. spec.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ signata nov. spec.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Bosquetiana Jones & Sherborn	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
„ euplectella Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Audei Brady	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Speyeri Brady	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Papuensis Brady	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ impluta Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ exilis Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ aranea Jones & Sherborn	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ Anna Lienenklaus	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ lineopunctata nov. spec.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Lamarckiana Bosquet	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
„ lauta Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ scabrocuneata Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ polytrema Brady	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—
„ dictyon Brady	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
„ rastromarginata Brady	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
„ parallelogramma Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ obtusalata Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ tuberculata Sars	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
„ pertusa Reuss	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+

	Lebend in Tiefe von Metern						Fossil				
	0—99	100—499	500—999	1000—1999	2000—2999	3000 u. mehr	Posttertiär und Pliocän	Miocän	Oligocän	Eocän	Kreide
Cythere dorsoserrata Brady	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ curvicostata Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Wiville-Thomsoni Brady	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ cristata Terquem	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ cornuta Bosquet	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
„ ceratoptera Bosquet	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—
„ Jonesii Bosquet	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
Cytheridea debilis Jones	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
„ elongata Brady	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ Mülleri Bosquet	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—
„ punctillata Brady	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Eucythere Anglica Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ declivis Norman	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ Lienenklausi nov. spec.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krithe alveus nov. spec.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Bartonensis Jones	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—
„ Bradiana Lienenklaus	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ praelonga nov. spec.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ producta Brady	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ radiolata nov. spec.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ tumida Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Loxoconcha carinata Lienenklaus	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—
„ castanea Sars	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ Eggeriana Lienenklaus	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ guttata Norman	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ serrulata nov. spec.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Sinensis Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ subovata v. Münster	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	+
„ variolata Brady	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Xestoleberis africana Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ aurantia Baird	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ foveolata Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ granulosa Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ margaritea Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ nana Brady	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
„ setigera Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ tumida Reuss	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	+
Cytherura alata Lienenklaus	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ Broeckiana Brady	—	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—
„ Clausi Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ gibba Müller	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ gracilis Lienenklaus	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ mucronata Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ nigrescens Brady	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

	Lebend in Tiefe von Metern						Fossil				
	0—99	100—499	500—999	1000—1999	2000—2999	3000 u. mehr	Posttertiär und Pliocän	Miocän	Oligocän	Eocän	Kreide
Cytherura reticulata Lienenklaus	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—
„ undata Sars	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cytheropteron acanthopteron Marsson	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ arcuatum Brady	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ intermedium Brady	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ ovatum Lienenklaus	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ pedatum Marsson	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Bythocythere constricta Sars	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ laevigata nov. spec.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ undulata Speyer	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ velifera Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pseudocythere caudata Sars	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—
„ Fuegiensis Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ spinosa nov. spec.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Xiphochilus complanatus Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paradoxostoma ensiforme Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cytherideis falcata Reuss	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
„ gracilis Reuss	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ laevata Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ lithodomoides Bosquet	—	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—
„ parallela Jones & Hinde	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Xiphochilus complanatus Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paradoxostoma ensiforme Brady	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polycopidae.											
Polycope orbicularis Sars	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Cytherellidae.											
Cytherella gracilis Lienenklaus	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ Beyrichi Reuss	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—
„ variatio laevis Jones & Sherborn	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ cribrosa Brady	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Münsteri Römer	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+
„ punctata Brady	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Vorstehende Tabelle gibt einen Ueberblick über das Vorkommen der aufgefundenen 149 Arten in verschiedenen Meerestiefen. Die einzelnen Vorkommnisse sind gezählt nach Tiefenzonen von 0 bis 99, von 100 bis 499, von 500 bis 999, von 1000 bis 1999, von 2000 bis 2999 und von mehr als 3000 Meter. Die Summe der Fundorttiefen beträgt 252 Ostrakodenfunde. In der geringsten Tiefe fanden sich 69 Arten, von diesen gehören nur 5 ausschliesslich der Zone bis 99 Meter an. Am reichsten ist die Artenzahl aus der Tiefe von 100 bis 499 Meter mit 131 vertreten, und von diesen gehörten 54 nur dieser Tiefenzone an. Im Niveau von 500 bis 999 Meter sind 42 Arten aufgefunden worden, davon 6 nur in dieser Zone. Die übrigen Fundtiefen sind als seltenere mit 7 Arten im Niveau von 1000 bis 1999, 5 in Tiefen von 2000 bis 2999, 8 in mehr als 3000 Meter Tiefe vertreten.

Den zwei Tiefenzonen von 0 bis 499 Meter gehörten 59 Arten, den zwei Zonen 100 bis 999 30 Arten gemeinschaftlich, in den drei Zonen 0 bis 999 Meter wurden 20 Arten aufgefunden. In der 3000 Meter überschreitenden Tiefe fand sich als ausschliesslich in dieser Zone vorkommend nur eine Art.

Von den 149 aus Gazelleproben aufgefundenen Arten sind 69 bereits als fossile bekannt, und sind von diesen 69 Arten 31 aus dem Pliocän und Posttertiär, 25 aus dem Miocän, 27 aus dem Oligocän, 7 aus dem Eocän beschrieben, 11 Arten finden sich bereits in der Kreide.

Verzeichniss der beschriebenen Arten.

	Seite
Aglaia Brady	418
„ meridionalis Brady	418
„ pusilla Brady	419
Argilloecia Sars	422
„ badia Brady	422
„ eburnea Brady	422
Bairdia M'Coy	425
„ acanthigera Brady	425
„ angulosa Egger	450
„ attenuata Brady	425
„ Cambrica Brady, Crosskey, Robertson	426
„ Crosskeyana Brady	426
„ dactylus Egger	420
„ faba Reuss	420
„ falcata Speyer	465
„ foveolata Brady	426
„ fusca Brady	427
„ lithodomoides Bosquet	466
„ minima Brady	427
„ obtusata Sars	427
„ ovoidea Jones & Sherborn	428
„ subdeltoidea v. Münster	428
„ villosa Brady	429
Bythocypris Brady	424
„ elongata Brady	424
„ reniformis Brady	425
Bythocythere Sars	462
„ constricta Sars	462
„ laevigata nov. spec.	462
„ undulata Speyer	463
„ velifera Brady	463
Cypridina canaliculata Reuss	432
„ cornuta Reuss	445
„ Haueri Reuss	430
„ hystrix Reuss	434
„ lacunosa Reuss	433
„ Mülleri Römer	447
„ opaca Reuss	432
Cypridina plicatula Reuss	436
„ sagittula Reuss	435
Cythere Müller	429
„ acanthoptera	460
„ acupunctata Brady	434
„ Anna Lienenklaus	439
„ aranea Jones & Sherborn	439
„ arenosa Bosquet var. Jones	430
„ Audei Brady	437
„ Bosquetiana Jones & Sherborn	437
„ canaliculata Reuss	432
„ castanea Sars	452
„ ceratoptera Bosquet	446
„ Charlesworthiana Jones & Sherborn	430
„ cornuta Bosquet	445
„ cribrosa Brady, Crosskey, Robertson	433
„ cristata Terquem	445
„ curvicostata Brady	444
„ Darwini Brady	434
„ dictyon Brady	442
„ dorsoserrata Brady	444
„ ericea Brady	435
„ euplectella Brady	437
„ exilis Brady	439
„ Goujoni Brady	431
„ gracilis Reuss	465
„ Haueri Reuss	430
„ Hodgei Brady	431
„ hystrix Reuss	434
„ impluta Brady	438
„ inornata Bosquet	429
„ Jonesii Baird	446
„ Kostelensis Reuss	453
„ lacunosa Reuss	433
„ Lamarckiana Bosquet	440
„ lauta Brady	441
„ lineola Römer	429
„ lineopunctata nov. spec.	440

	Seite
Cythere Mülleri v. Münster	447
„ obesa Reuss	431
„ obliquata Reuss	433
„ obtusalata Brady	443
„ opaca Reuss	432
„ Papuensis Brady	438
„ parallelogramma Brady	442
„ pedata Marsson	462
„ pertusa Reuss	443
„ plicatula Reuss	436
„ polytrema Brady	441
„ rastromarginata Brady	442
„ sagittula Reuss	435
„ scabra v. Münster	432
„ scabrocuneata Brady	441
„ signata nov. spec.	436
„ Speyeri Brady	438
„ spinea nov. spec.	435
„ subdeltoidea v. Münster	428
„ subovata v. Münster	454
„ sulcifera nov. spec.	436
„ tuberculata Sars	443
„ undulata Speyer	463
„ Wiville-Thomsoni	444
Cythereis aranea Jones & Sherborn	439
„ curvicostata Brady	444
„ tuberculata Sars	443
Cytherella Bosquet	467
„ Beyrichi Reuss	468
„ „ var. laevis Jones & Sherborn	468
„ cribrosa Brady	468
„ gracilis Lienenklaus	467
„ Münsteri Römer	469
„ punctata Brady	469
Cytheridea Bosquet	447
„ debilis Jones	447
„ elongata Brady	447
„ Mülleri Bosquet	447
„ punctillata Brady	448
„ tumida Egger	457
Cytherideis Jones	465
„ falcata Reuss	465
„ gracilis Reuss	465
„ laevata Brady	466
„ lithodomoides Bosquet	466
„ parallela Jones & Hinde	466
Cytherina attenuata Reuss	419
„ cornuta Römer	445
„ falcata Reuss	465
„ Hilseana Römer	421
„ obesa Reuss	431
„ parallela Reuss	466

	Seite
Cytherina scabra v. Münster	432
„ subdeltoidea v. Münster	428
„ subovata v. Münster	454
„ tumida Reuss	457
Cytheropteron Sars	460
„ acanthopteron Marsson	460
„ alatum Bosquet var. Jones	445
„ arcuatum Brady	461
„ intermedium Brady	461
„ ovatum Lienenklaus	461
„ pedatum Marsson	462
„ umbonatum var. acanthopteron Jones & Hinde	460
Cytherura Sars	457
„ alata Lienenklaus	457
„ Broeckiana Brady	458
„ Clausi Brady	458
„ gibba Müller	458
„ gracilis Lienenklaus	459
„ mucronata Brady	459
„ nigrescens Brady	459
„ reticulata Lienenklaus	459
„ undata Sars	460
Eucythere Brady	448
„ Anglica Brady	448
„ declivis Norman	449
„ Lienenklausi nov. spec.	449
Krithe Brady, Crosskey, Robertson	449
„ alveus nov. spec.	449
„ Bartonensis Jones	450
„ Bradiana Lienenklaus	450
„ praelonga nov. spec.	450
„ producta Brady	451
„ radiolata nov. spec.	451
„ tumida Brady	451
Loxoconcha Sars	452
„ carinata Lienenklaus	452
„ castanea Sars	452
„ Eggeriana Lienenklaus	452
„ guttata Normann	453
„ serrulata nov. spec.	453
„ Sinensis Brady	453
„ subovata v. Münster	454
„ variolata Brady	454
Macrocypris Brady	423
„ Canariensis Brady	423
„ orientalis Brady	423
„ setigera Brady	423
„ tenuicauda Brady	424
„ tumida Brady	424
Paracypris Sars	418
„ polita Sars	418

	Seite
Paradoxostoma Fischer	465
„ ensiforme Brady	465
Polycope Sars	467
„ orbicularis Sars	467
Pontocypris Sars	419
„ acupunctata Brady	419
„ attenuata Brady	419
„ caudata nov. spec.	420
„ dactylus Egger	420
„ faba Reuss	420
„ Hilseana Römer	421
„ simplex Brady	421
„ subreniformis Brady	421
„ trigonella Sars	422
Pseudocythere Sars	463
Pseudocythere caudata Sars	463
„ Fuegiensis Brady	464
„ spinosa nov. spec.	464
Xestoleberis Sars	454
„ Africana Brady	454
„ aurantia Brady	455
„ depressa Sars	457
„ foveolata Brady	455
„ granulosa Brady	455
„ margaritea Brady	456
„ nana Brady	456
„ setigera Brady	456
„ tumida Reuss	457
Xiphochilus Brady	464
„ complanatus Brady	464

BRITISH MUSEUM

Tafel I.

Fig. 1. Pontocypris simplex Brady, Seite 421, rechte Klappe von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 von vorne.

„ 4. Pontocypris Hilseana Römer, Seite 421, rechte Klappe von vorne, Fig. 5 von der Seite, Fig. 6 vom Bauchrande.

„ 7. Bairdia Cambrica Brady, Crosskey, Robertson, Seite 426, rechte Klappe von der Seite, Fig. 8 vom Bauchrande, Fig. 9 von vorne.

„ 10. Pontocypris attenuata Brady, Seite 419, Doppelschale von der linken Seite, Fig. 11 vom Bauchrande, Fig. 12 von vorne.

„ 13. Pontocypris caudata nov. spec., Seite 420, rechte Klappe von der Seite, Fig. 14 von vorne, Fig. 15 vom Bauchrande.

„ 16. Pontocypris trigonella Sars, Seite 422, linke Klappe von der Seite, Fig. 17 vom Bauchrande.

„ 18. „ dactylus Egger, Seite 420, Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 19 vom Bauchrande, Fig. 20 von vorne.

„ 21. Macrocypris setigera Brady, Seite 423, rechte Klappe von der Seite, Fig. 22 vom Bauchrande.

„ 23. „ tenuicauda Brady, Seite 424, Doppelschale von der linken Seite, Fig. 24 vom Rückenrande.

„ 25. Macrocypris orientalis Brady, Seite 423, linke Schale vom Bauchrande, Fig. 26 von der Seite.

„ 27. „ tumida Brady, Seite 424, rechte Klappe von der Seite, Fig. 28 vom Bauchrande, Fig. 29 von vorne.

„ 30. Macrocypris Canariensis Brady, Seite 423, Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 31 von vorne, Fig. 32 vom Bauchrande.

„ 33. Aglaia pusilla Brady, Seite 419, Doppelschale vom Bauchrande, Fig. 34 vom Rückenrande, Fig. 35 von der rechten Seite, Fig. 36 von vorne.

„ 37. Aglaia meridionalis Brady, Seite 418, linke Klappe von der Seite, Fig. 38 vom Bauchrande, Fig. 39 von vorne.

„ 40. Bythocypris reniformis Brady, Seite 425, linke Klappe von der Seite, Fig. 41 vom Bauchrande.

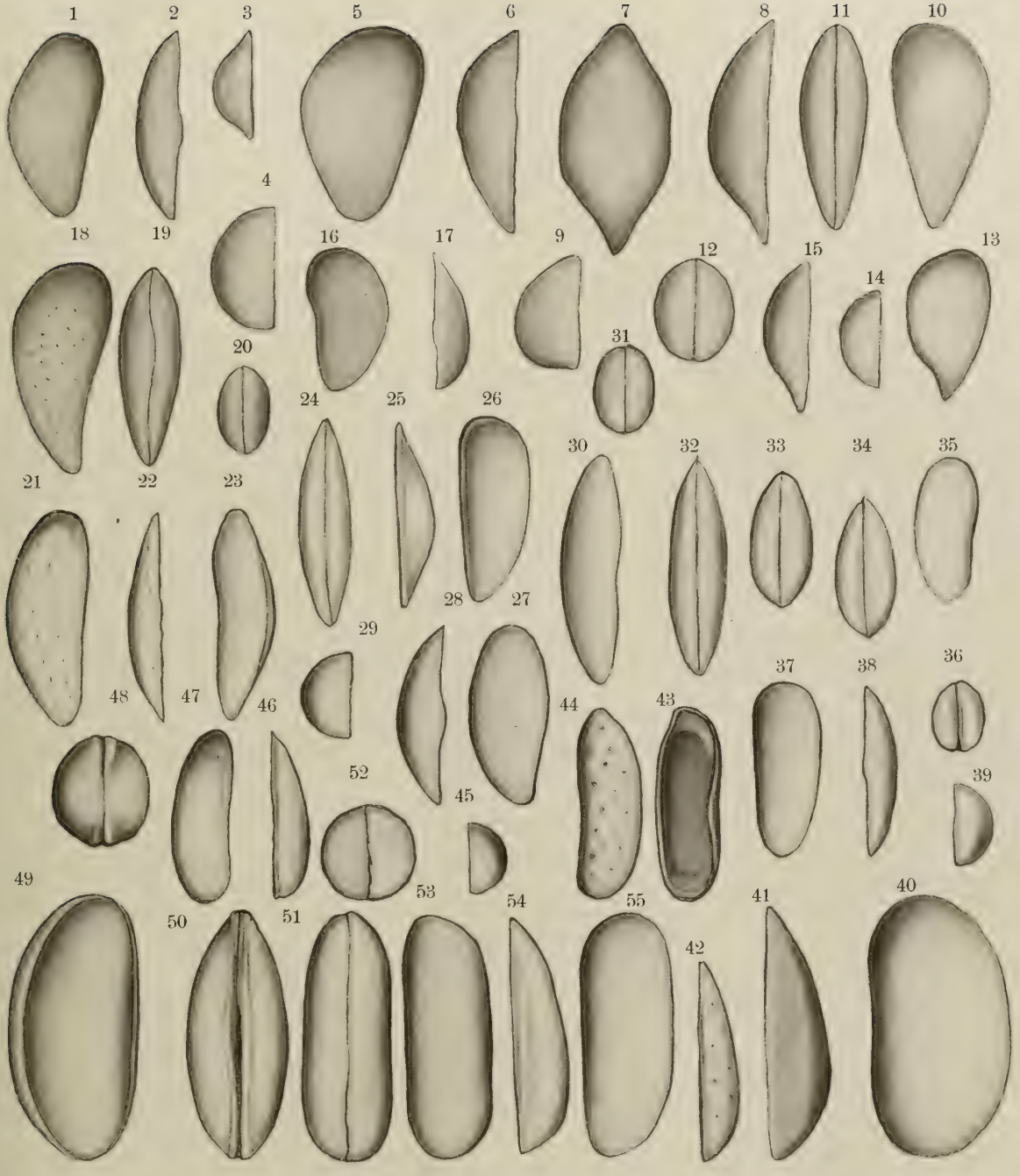
„ 42. Cytherideis falcata Reuss, Seite 465, linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 43 von innen, Fig. 44 von der Seite, Fig. 45 von vorne.

„ 46. Cytherideis lithodomoides Bosquet, Seite 466, rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 47 von der Seite.

„ 48. Bythocypris elongata Brady, Seite 424, Doppelschale von vorne, Fig. 49 von der rechten Seite, Fig. 50 vom Bauchrande.

„ 51. Cytherideis laevata Brady, Seite 466, Doppelschale vom Bauchrande, Fig. 52 von vorne, Fig. 53 von der linken Seite.

„ 54. Cytherideis parallela Jones & Hinde, Seite 466. linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 55 von der Seite.


1
2
3
5
6
7
8
11
10
4
18
19
16
17
9
12
15
13
14
20
31
24
25
26
21
22
23
30
32
33
34
35
28
27
29
48
47
46
44
43
37
38
36
52
45
39
49
50
51
53
54
55
42
41
40

Tafel II.

Fig. 1. Bairdia foveolata Brady, Seite 426, Doppelschale von der linken Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 vom Rückenrande, Fig. 4 von vorne.

„ 5. Bairdia obtusata Sars, Seite 427, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 6 vom Rückenrande, Fig. 7 von der Seite, Fig. 8 von hinten.

„ 9. Bairdia attenuata Brady, Seite 425, rechte Klappe von innen, Fig. 10 von vorne, Fig. 11 vom Bauchrande, Fig. 12 von der Seite.

„ 13. Bairdia minima Brady, Seite 427, linke Klappe von der Seite, Fig. 14 vom Bauchrande, Fig. 15 von vorne.

„ 16. Bairdia acanthigera Brady, Seite 425, Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 17 vom Bauchrande, Fig. 18 vom Rückenrande, Fig. 19 von vorne.

„ 20. Bairdia subdeltoidea v. Münster, Seite 428, Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 21 vom Bauchrande.

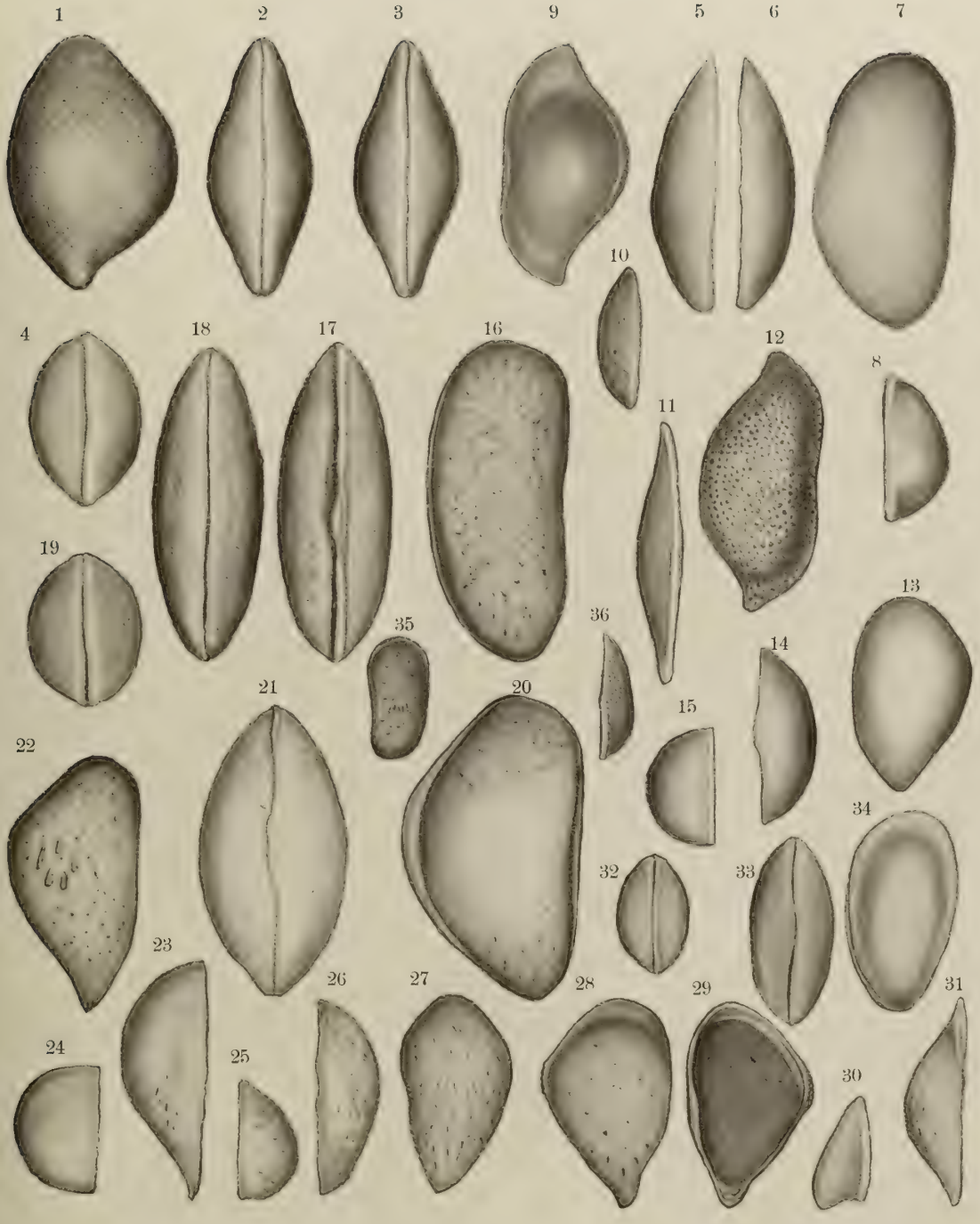
„ 22. Bairdia Crosskeyana Brady, Seite 426, rechte Klappe von der Seite, Fig. 23 vom Bauchrande, Fig. 24 von vorne.

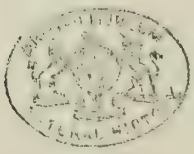
„ 25. Bairdia villosa Brady, Seite 429, linke Klappe von vorne, Fig. 26 vom Bauchrande, Fig. 27 von der Seite.

„ 28. Eucythere Lienenklausi nov. spec., Seite 449, rechte Klappe von der Seite, Fig. 29 von innen, Fig. 30 von vorne, Fig. 31 vom Bauchrande.

„ 32. Bythocythere laevigata nov. spec., Seite 462, Doppelschale von vorne, Fig. 33 vom Bauchrande, Fig. 34 von der rechten Seite.

„ 35. Krithe Bradiana Lienenklaus, Seite 450, linke Klappe von der Seite, Fig. 36 vom Bauchrande.


1
2
3
9
5
6
7
10
4
18
17
16
12
8
11
19
13
35
36
14
21
20
15
22
34
32
33
23
26
27
28
29
31
24
25
30



Tafel III.

Fig. 1. Loxoconcha carinata Lienenklaus, Seite 452, rechte Klappe von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 von vorne.

„ 4. Loxoconcha guttata Norman, Seite 453, linke Klappe von vorne, Fig. 5 von der Seite, Fig. 6 vom Bauchrande.

„ 7. Cytherella cribrosa Brady, Seite 468, rechte Klappe von der Seite, Fig. 8 vom Rückenrande.

„ 9. Loxoconcha Sinensis Brady, Seite 453, linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 10 von der Seite, Fig. 11 von hinten.

„ 12. Loxoconcha variolata Brady, Seite 454, linke Klappe von der Seite. Fig. 13 vom Bauchrande, Fig. 14 von vorne.

„ 15. Cytheridea punctillata Brady, Seite 448, linke Klappe eines männlichen Thieres vom Bauchrande, Fig. 16 von der Seite, Fig. 17 von vorne.

„ 18. Loxoconcha subovata v. Münster, Seite 454, rechte Klappe von der Seite, Fig. 19 vom Bauchrande.

„ 20. Loxoconcha serrulata nov. spec., Seite 453, linke Klappe von der Seite, Fig. 21 von vorne, Fig. 22 vom Rückenrande.

„ 23. Cytheridea punctillata Brady, Seite 448, rechte Klappe eines weiblichen Thieres von der Seite, Fig. 24 vom Rückenrande, Fig. 25 von vorne, Fig. 26 Schalenstück, stärker vergrössert.

„ 27. Xestoleberis margaritea Brady, Seite 456, geschlossene Doppelschale vom Rückenrande, Fig. 28 von der rechten Seite, Fig. 29 vom Bauchrande, Fig. 30 von vorne.

„ 31. Xestoleberis nana Brady, Seite 456, linke Klappe von der Seite, Fig. 32 vom Rückenrande, Fig. 33 von vorne.

„ 34. Xestoleberis Africana Brady, Seite 454, geschlossene Doppelschale von der linken Seite, Fig. 35 vom Rückenrande, Fig. 36 von vorne.

„ 37. Xestoleberis setigera Brady, Seite 456, linke Klappe von vorne, Fig. 38 vom Bauchrande, Fig. 39 von der Seite.

„ 40. Xestoleberis foveolata Brady, Seite 455, geschlossene Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 41 vom Bauchrande, Fig. 42 vom Rückenrande, Fig. 43 von vorne.

„ 44. Xestoleberis granulosa Brady, Seite 455, linke Klappe von der Seite, Fig. 45 von vorne, Fig. 46 vom Bauchrande.

„ 47. Xestoleberis tumida Reuss, Seite 457, geschlossene Doppelschale vom Rückenrande, Fig. 48 von der rechten Seite, Fig. 49 vom Bauchrande, Fig. 50 von vorne.

1
2
3
5
6
12
13
15
16
4
7
8
9
10
11
18
19
14
17
22
21
20
31
32
29
28
27
33
24
23
34
35
30
40
41
26
25
37
36
43
47
50
42
38
39
44
45
46
48
49

Tafel IV.

Fig. 1. Cytheridea elongata Brady, Seite 447, Doppelschale von vorne, Fig. 2 von der rechten Seite, Fig. 3 vom Bauchrande.
„ 4. Cytheridea debilis Jones, Seite 447, linke Klappe von der Seite, Fig. 5 vom Rückenrande.
„ 6. Argilloecia badia Brady, Seite 422, Doppelschale vom Bauchrande, Fig. 7 von der rechten Seite.
„ 8. Krithe alveus nov. spec., Seite 449, linke Klappe von der Seite, Fig. 9 vom Bauchrande, Fig. 10 von vorne.
„ 11. Krithe praelonga nov. spec., Seite 450, rechte Klappe von der Seite, Fig. 12 vom Bauchrande.
„ 13. „ Bartonensis Jones, Seite 450, linke Klappe vom Rückenrande, Fig. 14 von der Seite.
„ 15. Cythere canaliculata Reuss, Seite 432, rechte Klappe von der Seite, Fig. 16 vom Rückenrande.
„ 17. Krithe producta Brady, Seite 451, linke Klappe von der Seite, Fig. 18 vom Bauchrande.
„ 19. „ tumida Brady, Seite 451, linke Klappe vom Rückenrande, Fig. 20 von der Seite, Fig. 21 vom Hinterrande.
„ 22. Cytherella Münsteri Römer, Seite 469, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 23 von der Seite.
„ 24. „ Beyrichi var. laevis Jones & Sherborn, Seite 468, rechte Klappe von der Seite, Fig. 25 vom Bauchrande.
„ 26. Cytherella Beyrichi Reuss, Seite 468, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 27 von der Seite.
„ 28. „ gracilis Lienenklaus, Seite 467, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 29 von der Seite.
„ 30. Polycope orbicularis Sars, Seite 467, äussere Fläche, Fig. 31 vom Bauchrande.
„ 32. Bairdia ovoidea Jones & Sherborn, Seite 428, linke Klappe von der Seite, Fig. 33 vom Bauchrande.
„ 34. Cytherella punctata Brady, Seite 469, rechte Klappe von der Seite, Fig. 35 vom Bauchrande.
„ 36. Xiphochilus complanatus Brady, Seite 464, rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 37 von der Seite.
„ 38. Cytherura undata Brady, Seite 460, linke Klappe von der Seite, Fig. 39 vom Bauchrande.
„ 40. Polycope orbicularis Sars, kleinere Schale von innen, Fig. 41 vom Rande.
„ 42. Loxoconcha Eggeriana Lienenklaus, Seite 452, linke Klappe von der Seite, Fig. 43 vom Rückenrande.
„ 44. Pontocypris faba Reuss, Seite 420, linke Klappe von der Seite, Fig. 45 vom Bauchrande.
„ 46. Cytheropteron acanthopteron Marsson, Seite 460, linke Klappe vom Rückenrande, Fig. 47 von vorne, Fig. 48 von der Seite.
„ 49. Argilloecia eburnea Brady, Seite 422, linke Klappe von der Seite, Fig. 50 vom Bauchrande, Fig. 51 von vorne.
„ 52. Paracypris polita Sars, Seite 418, rechte Klappe von der Seite, Fig. 53 vom Bauchrande.
„ 54. Loxoconcha castanea Sars, Seite 452, linke Klappe von der Seite, Fig. 55 vom Rückenrande, Fig. 56 von vorne.
„ 57. Cytherideis gracilis Reuss, Seite 465, linke Klappe von der Seite, Fig. 58 vom Bauchrande.
„ 59. Paradoxostoma ensiforme Brady, Seite 465, rechte Klappe von der Seite, Fig. 60 vom Bauchrande.
„ 61. Xestoleberis aurantia Baird, Seite 455, Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 62 vom Bauchrande.
„ 63. Pontocypris acupunctata Brady, Seite 419, linke Klappe von der Seite, Fig. 64 vom Bauchrande.
„ 65. Encythere declivis Norman, Seite 449, rechte Klappe von vorne, Fig. 66 vom Bauchrande, Fig. 67 von der Seite.

Abh. d. II. Cl. d. k. Ak. d. Wiss. XXI. Bd. II. Abth.

Tafel V.

Fig. 1. Cythere spinea nov. spec., Seite 435, linke Klappe von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande.
„ 3. „ Darwini Brady, Seite 434, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 4 von der Seite.
„ 5. „ cristata Terquem, Seite 445, rechte Klappe von der Seite, Fig. 6 vom Rückenrande, Fig. 7 vom Bauchrande.
„ 8. Cythere cornuta Bosquet, Seite 445, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 9 von der Seite, Fig. 10 von hinten.
„ 11. Cythere ceratoptera Bosquet, Seite 446, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 12 von der Seite.
„ 13. „ ericea Brady, Seite 435, rechte Klappe von innen, Fig. 14 vom Rückenrande, Fig. 15 von der Seite.
„ 16. Cythere Lamarckiana Bosquet, Seite 440, linke Klappe von innen, Fig. 17 von der Seite, Fig. 18 vom Bauchrande, Fig. 19 von vorne, Fig. 20 von hinten.
„ 21. Cythere hystrix Reuss, Seite 434, linke Klappe von der Seite, Fig. 22 vom Bauchrande.
„ 23. „ Jonesii Baird, Seite 446, rechte Klappe von der Seite, Fig. 24 vom Bauchrande, Fig. 25 vom Vorderrande.
„ 26. Bythocythere undulata Speyer, Seite 463, rechte Klappe von innen, Fig. 27 von der Seite, Fig. 28 vom Rückenrande, Fig. 29 vom Bauchrande, Fig. 30 von vorne, Fig. 31 von hinten.
„ 32. Bythocythere velifera Brady, Seite 463, rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 33 von der Seite, Fig. 34 von vorne.
„ 35. Cythere lineopunctata nov. spec., Seite 440, rechte Klappe von innen, Fig. 36 von vorne, Fig. 37 vom Bauchrande, Fig. 38 vom Rückenrande, Fig. 39 von der Seite.
„ 40. Cythere acupunctata Brady, Seite 434, linke Klappe von der Seite, Fig. 41 von vorne, Fig. 42 vom Bauchrande.

1
2
3
4
5
8
9
11
12
22
21
13
6
7
16
10
18
17
14
15
26
27
19
23
20
33
35
36
25
28
29
34
24
41
32
37
38
39
40
42
30
31

Tafel VI.

Fig. 1. Cythere signata nov. spec., Seite 436, rechte Klappe von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 von innen, Fig. 4 von vorne.

„ 5. Cythere rastromarginata Brady, Seite 442, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 6 von der Seite, Fig. 7 vom Rückenrande, Fig. 8 linke Klappe von vorne, Fig. 9 von der Seite.

„ 10. Cythere polytrema Brady, Seite 441, geschlossene Doppelschale von dem Bauchrande, Fig. 11 von vorne, Fig. 12 von der linken Seite.

„ 13. Cythere Wiville-Thomsoni Brady, Seite 444, rechte Klappe von der Seite, Fig. 14 vom Bauchrande.

„ 15. Cythere parallelogramma Brady, Seite 442, linke Klappe von der Seite, Fig. 16 vom Bauchrande.

„ 17. Cythere scabra v. Münster, Seite 432, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 18 von der Seite.

„ 19. „ sulcifera nov. spec., Seite 436, rechte Klappe von der Seite, Fig. 20 vom Bauchrande.

„ 21. „ lauta Brady, Seite 441, linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 22 vom Rückenrande, Fig. 23 von der Seite, Fig. 24 von vorne.

„ 25. Cythere sagittula Reuss, Seite 435, rechte Klappe von der Seite, Fig. 26 vom Bauchrande.

„ 27. „ Anna Lienenklaus, Seite 439, rechte Klappe von der Seite, Fig. 28 vom Bauchrande.

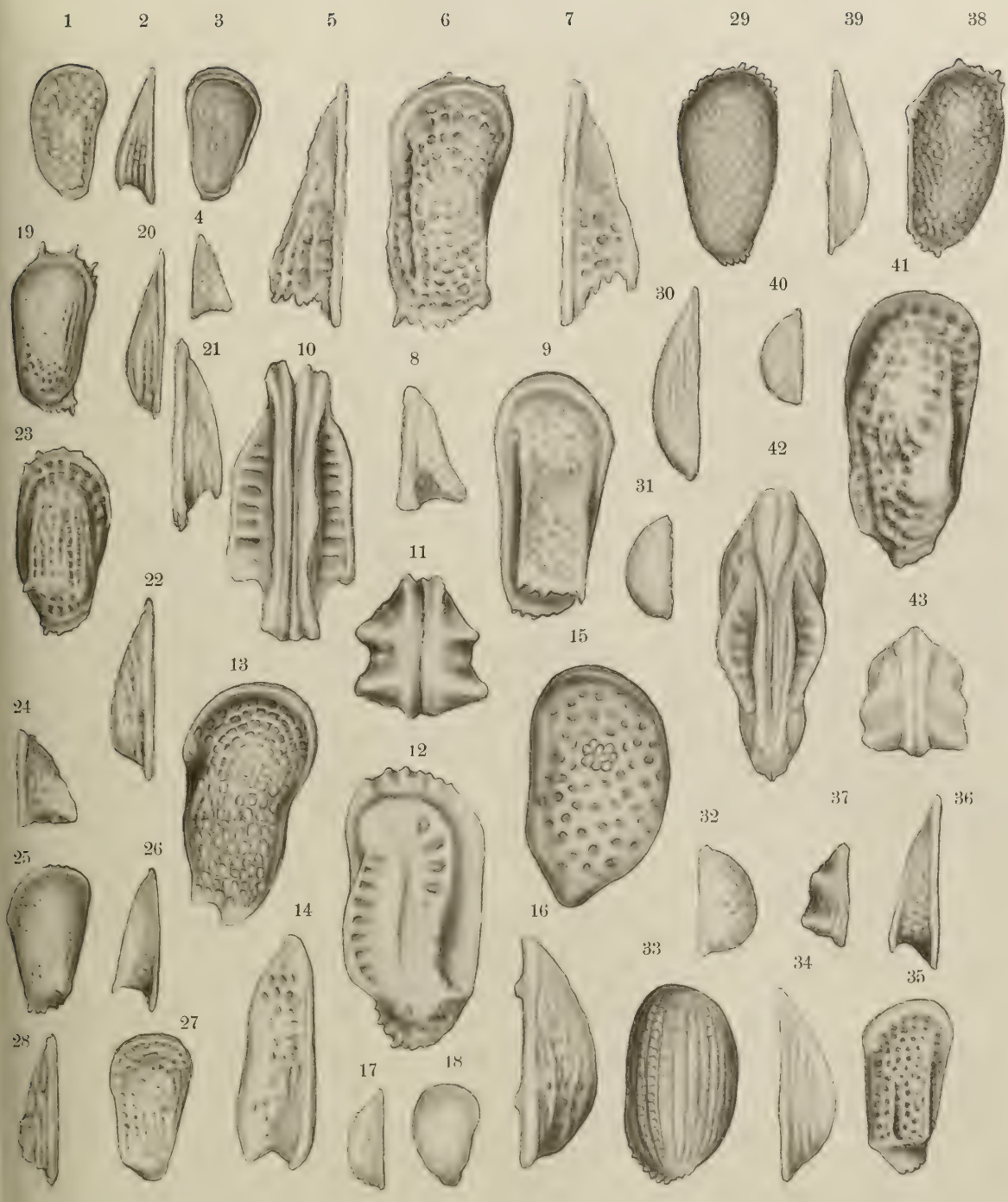
„ 29. „ Goujoni Brady, Seite 431, rechte Klappe von der Seite, Fig. 30 vom Bauchrande, Fig. 31 von vorne.

„ 32. Cythere euplectella Brady, Seite 437, linke Klappe von vorne, Fig. 33 von der Seite, Fig. 34 vom Bauchrande.

„ 35. Cythere aranea Jones & Sherborn, Seite 439, rechte Klappe von der Seite, Fig. 36 vom Bauchrande, Fig. 37 von vorne.

„ 38. Cythere Hodgei Brady, Seite 431, rechte Klappe von der Seite, Fig. 39 vom Bauchrande, Fig. 40 von vorne.

„ 41. Cythere dictyon Brady, Seite 442, Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 42 vom Bauchrande, Fig. 43 von vorne.


1
2
3
5
6
7
29
39
38
19
20
4
21
10
8
9
30
40
41
23
31
42
22
11
15
43
13
24
12
25
26
14
16
32
37
36
33
34
35
27
28
17
18

Tafel VII.

Fig. 1. Cytheropteron ovatum Lienenklaus, Seite 461, rechte Klappe von der Seite, Fig. 2 von innen.

„ 3. Eucythere Anglica Brady, Seite 448, linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 4 von der Seite, Fig. 5 von vorne.

„ 6. Cytheropteron intermedium Brady, Seite 461, linke Klappe von vorne, Fig. 7 vom Bauchrande, Fig. 8 von der Seite, Fig. 9 vom Rückenrande.

„ 10. Cytheropteron pedatum Marsson, Seite 462, linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 11 von hinten, Fig. 12 von der Seite.

„ 13. Cythere inornata Bosquet, Seite 429, linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 14 von hinten, Fig. 15 von der Seite.

„ 16. Cythere dorsoserrata Brady, Seite 444, Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 17 vom Bauchrande.

„ 18. Cytheropteron arcuatum Brady, Seite 461, rechte Klappe von vorne, Fig. 19 von der Seite, Fig. 20 vom Rückenrande.

„ 21. Cythere Charlesworthiana Jones & Sherborn, Seite 430, linke Klappe vom Rückenrande, Fig. 22 von der Seite, Fig. 23 von vorne.

„ 24. Cythere pertusa Reuss, Seite 443, linke Klappe von der Seite, Fig. 25 vom Bauchrande.

„ 26. Bythocythere constricta Sars, Seite 462, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 27 von der Seite, Fig. 28 von vorne.

„ 29. Cythere exilis Brady, Seite 439, rechte Klappe von der Seite, Fig. 30 vom Bauchrande, Fig. 31 von hinten.

„ 32. Krithe radiolata nov. spec., Seite 451, rechte Klappe von der Seite, Fig. 33 vom Bauchrande.

„ 34. Cythere curvicostata Brady, Seite 444, Doppelschale von der linken Seite, Fig. 35 vom Bauchrande.

„ 36. Cythere obliquata Reuss, Seite 433, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 37 von der Seite.

„ 38. „ Audei Brady, Seite 437, Doppelschale von der linken Seite, Fig. 39 vom Bauchrande, Fig. 40 von vorne.

„ 41. Cythere Speyeri Brady, Seite 438, Doppelschale von der rechten Seite, Fig. 42 vom Bauchrande, Fig. 43 von vorne.

„ 44. Cythere plicatula Reuss, Seite 436, linke Klappe von der Seite, Fig. 45 vom Bauchrande.

„ 46. Bairdia fusca Brady, Seite 427, rechte Klappe von innen, Fig. 47 von der Seite, Fig. 48 von vorne, Fig. 49 vom Bauchrande.

„ 50. Pontocypris subreniformis Brady, Seite 421, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 51 von vorne, Fig. 52 von der Seite.

„ 53. Cythere lacunosa Reuss, Seite 433, linke Klappe von der Seite, Fig. 54 vom Bauchrande.

„ 55. „ Speyeri Brady, rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 56 von der Seite.

„ 57. „ Haueri Reuss, Seite 430, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 58 von der Seite.

„ 59. „ arenosa Bosquet, variatio Jones, Seite 430, rechte Klappe von der Seite, Fig. 60 vom Bauchrande.

„ 61. Cythere obesa Reuss, Seite 431, rechte Klappe von der Seite, Fig. 62 vom Bauchrande.

„ 63. Cytheridea Mülleri Bosquet, Seite 447, linke Klappe vom Bauchrande, Fig. 64 von der Seite.

1
2
3
4
7
8
10
12
13
14
15
21
22
23
5
6
9
11
19
17
18
16
24
26
27
29
20
32
33
30
34
55
56
28
31
35
25
41
53
42
39
38
36
57
54
43
64
58
61
63
40
50
49
48
45
44
37
59
60
62
52
47
46
51

Tafel VIII.

Fig. 1. Cythere scabrocuneata Brady, Seite 441, rechte Klappe von der Seite, Fig. 2 vom Bauchrande, Fig. 3 von vorne.

„ 4. Cythere tuberculata Sars, Seite 443, linke Klappe von vorne, Fig. 5 von der Seite, Fig. 6 vom Bauchrande.

„ 7. Cythere Papuensis Brady, Seite 438, Doppelschale von der linken Seite, Fig. 8 von hinten, Fig. 9 vom Bauchrande.

„ 10. Cytherura nigrescens Brady, Seite 459, linke Klappe von der Seite, Fig. 11 vom Bauchrande.

„ 12. Cythere obtusalata Brady, Seite 443, rechte Klappe von hinten, Fig. 13 von vorne, Fig. 14 von der Seite, Fig. 15 vom Bauchrande.

„ 16. Cythere Bosquetiana Jones & Sherborn, Seite 437, linke Klappe von der Seite, Fig. 17 vom Bauchrande, Fig. 18 von hinten.

„ 19. Cythere impluta Brady, Seite 438, rechte Klappe von der Seite, Fig. 20 vom Bauchrande, Fig. 21 von vorne.

„ 22. Cythere lineola Römer, Seite 429, linke Klappe von der Seite, Fig. 23 von innen, Fig. 24 von vorne, Fig. 25 vom Bauchrande.

„ 26. Cytherura gracilis Lienenklaus, Seite 459, rechte Klappe von der Seite, Fig. 27 vom Bauchrande.

„ 28. Cytherura gibba Müller, Seite 458, linke Klappe von der Seite, Fig. 29 von vorne, Fig. 30 vom Bauchrande.

„ 31. Cytherura reticulata Lienenklaus, Seite 459, rechte Klappe vom Rückenrande, Fig. 32 von der Seite.

„ 33. Pseudocythere caudata Sars, Seite 463, rechte Klappe von der Seite, Fig. 34 vom Bauchrande.

„ 35. Cytherura alata Lienenklaus, Seite 457, rechte Klappe von der Seite, Fig. 36 vom Rückenrande, Fig. 37 vom Bauchrande, Fig. 38 von vorne.

„ 39. Pseudocythere Fuegiensis Brady, Seite 464, linke Klappe von der Seite, Fig. 40 vom Bauchrande.

„ 41. Cytherura Broeckiana Lienenklaus, Seite 458, rechte Klappe von der Seite, Fig. 42 Bruchstück der Schale in stärkerer Vergrösserung.

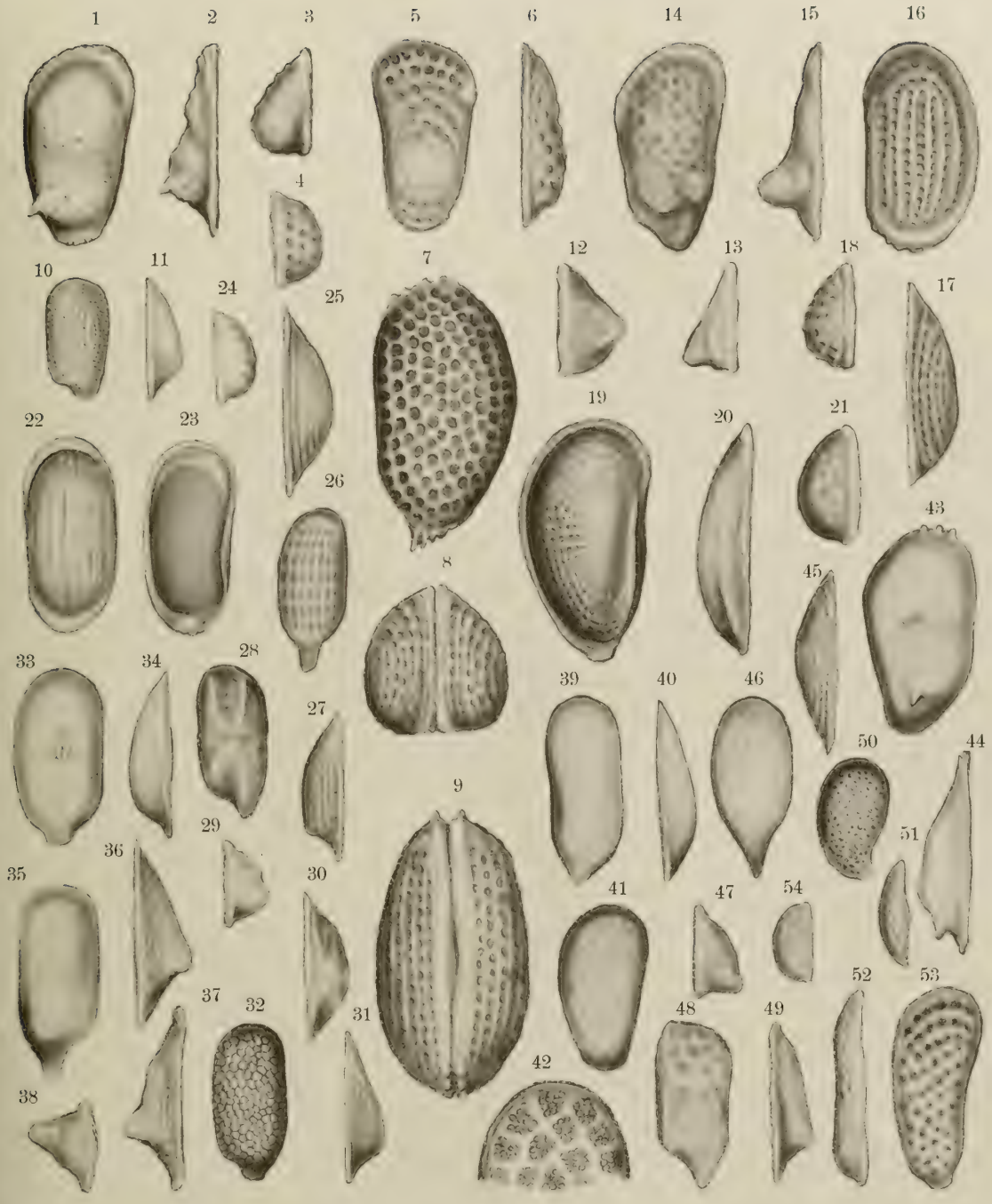
„ 43. Pseudocythere spinosa nov. spec., Seite 464, rechte Klappe von der Seite, Fig. 44 vom Bauchrande.

„ 45. Cytherura mucronata Brady, Seite 459, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 46 von der Seite.

„ 47. „ Clausi Brady, Seite 458, linke Klappe von vorne, Fig. 48 von der Seite, Fig. 49 vom Bauchrande.

„ 50. Cythere opaca Reuss, Seite 432, rechte Klappe von der Seite, Fig. 51 vom Bauchrande.

„ 52. „ cribrosa Brady, Crosskey & Robertson, Seite 433, rechte Klappe vom Bauchrande, Fig. 53 von der Seite, Fig. 54 von vorne.


1
2
3
5
6
14
15
16
4
10
11
24
25
7
12
13
18
17
22
23
26
19
20
21
8
43
45
33
34
28
27
39
40
46
50
44
9
29
36
35
30
41
47
54
51
37
32
31
48
49
52
53
38
42

Inhalt.

Seite

Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten. Chemisch-geologische Studien von *Ernst Weinschenk*. II. Alpine Graphitlagerstätten. (Mit 2 Tafeln) . . . 231

Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten. Chemisch-geologische Studien von *Ernst Weinschenk*. III. Die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon. (Mit 3 Tafeln) 279

Der Schwefel- und Magnetkiesbergbau am Silberberge bei Bodenmais von *K. Gruber*. (Mit 2 Tafeln) 337

Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der „Falbänder" von *Ernst Weinschenk*. (Mit 4 Tafeln) . . 349

Ostrakoden aus Meeresgrundproben, gelothet von 1874—1876 von S. M. S. Gazelle. Von *Dr. Joseph Georg Egger*. (Mit 8 Tafeln) 411

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

EINUNDZWANZIGSTEN BANDES

DRITTE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER LXXIII. BAND.

MÜNCHEN 1902.

VERLAG DER K. AKADEMIE

IN KOMMISSION DES G. FRANZ'SCHEN VERLAGS (J. ROTH).

Bestimmung

der

Länge des einfachen Sekundenpendels

auf absolutem Wege,

ausgeführt in Melbourne vom Juli bis Oktober 1863

von

Dr. Georg Neumayer

früher Direktor des Flagstaff-Observatory, Melbourne, jetzt Direktor der Deutschen Seewarte in Hamburg.

(Mit 5 Tafeln und einigen Textfiguren.)

Vorwort.

Die Geschichte der Pendelbeobachtungen, deren Ergebniss hier im Einzelnen niedergelegt ist, bietet in vieler Hinsicht ein Interesse, da diese absolute Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels auf dem australischen Kontinente mit jener, die von Dr. Charles Rümker in dem Jahre 1827 ausgeführt wurde, zu den wenigen mit einwandfreien Instrumenten und nach absoluten Methoden auf der südlichen Hemisphäre ausgeführten gehört. Rümker's Bestimmungen wurden in Paramatta ($\varphi = 33^0\,48'\,45''.3$ S.) gemacht und finden sich sowohl in den Philosophical Transaction of the Royal Society von 1829, wie auch in den Memoirs of the Astronomical Society[1]) beschrieben. Allein auch die Eigenartigkeit der Konstruktion des bei den vorliegenden Beobachtungen benützten Pendels verleiht der Veröffentlichung derselben einigen Werth, wie ich glaube zeigen zu können.

Pendelbeobachtungen erfuhren nach der Epoche hervorragender Arbeiten auf diesem Gebiete, wie jene von Kater, Bessel, Sabine u. A. eine gewisse Unterschätzung in ihrem Werthe und wurden aus diesem Grunde vergleichsweise wenig zu Schwerebestimmungen benutzt. Die Erfahrungen, welche man aus den Ergebnissen der grossen Indischen Gradmessung (von Punna bis zum Himalaja) gemacht hatte, lenkten auf's Neue die Aufmerksamkeit der Geodäten auf die Wichtigkeit von genauen Schwerkraftsbestimmungen im Anschlusse an grössere geodätische Operationen. Allein es ist nur gerecht hervorzuheben, dass schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Prof. Peters der Aeltere auf die Nothwendigkeit von genauen Schwerkraftsbestimmungen hingewiesen hatte und dadurch auch bei mir die erste Anregung zu den von mir ausgeführten Untersuchungen gab.

Als ich im Jahre 1856 Europa verliess, um in Australien eine Reihe geophysikalischer Beobachtungen auszuführen, vereinbarte ich mit meinem verstorbenen Freunde Alles erforderliche zur Feststellung der Konstruktion des von mir bei eventuellen Schwerkraftsbestimmungen zu benützenden Pendels. Wir kamen dahin überein, dass die von Bessel in seiner berühmten Abhandlung „Untersuchungen über die Länge des einfachen Sekundenpendels" Berlin 1828[2]) angegebene Konstruktion des Reversions-Pendels für die australischen

---

[1]) Philosophical Transaction of the Royal Society for the year 1829, Part III p. 151 ff. Memoirs of the Astronomical Society of London, Vol. III. 1829, chapt. XVIII.

[2]) § 31, S. 96.

Beobachtungen zur Ausführung kommen solle. Die vollständig symmetrische Konstruktion der äusseren Figur nach war nach Bessel's Meinung eine Grundbedingung zur Vermeidung aller sich aus derartigen Beobachtungen ergebenden Schwierigkeiten; namentlich werde durch eine solche Anordnung der Theile des Pendels die Einwirkung der Luft aus der Rechnung entfernt. Bessel schreibt an der angeführten Stelle wörtlich: „Es muss das Pendel der äusseren Figur nach symmetrisch konstruirt werden, also, da es der Masse nach nicht symmetrisch sein darf, zwei gleich grosse und gegen die Schneiden gleichgestellte Linsen an einer Stange besitzen, deren eine mit Metall gefüllt, die andere hohl ist." Wie bekannt ist dieser Gedanke Bessel's erst in der Mitte der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts zur allgemeinen Annahme gelangt, also ungefähr 5 Jahre nach der von Peters und mir getroffenen Vereinbarung und darauf erfolgten Ausführung des Pendels.

Nach reiflicher Erwägung und umfassender Korrespondenz mit meinem Freunde C. A. F. Peters in Altona (Peters der Aeltere) wurde der damals in Hamburg rühmlichst bekannte Mechaniker Julius Lohmeier mit der Herstellung eines Reversions-Pendels nach den soeben dargelegten Grundsätzen betraut. In welch' einer befriedigenden Weise sich Lohmeier der ihm gestellten Aufgabe entledigte, geht zur Genüge aus der verliegenden Abhandlung hervor. Es sei nur noch erwähnt, dass das Reversions-Pendel selbst und Maassstab mit grosser Sorgfalt und in tadelloser Weise ausgeführt worden ist.[1])

Aus eingehenderen Besprechungen mit Peters, was auch durch unsere Korrespondenz des Näheren begründet wurde, musste darauf Bedacht genommen werden, dass die Vergleichung der Pendellänge mit dem Maassstabe in der gleichen Lage, in welcher sich das Pendel beim Schwingen befindet, ausgeführt werden könne: In dieser Bedingung bestand, wenn sie erfüllt wurde, eine weitere Neuerung mit Beziehung auf Apparate der in Rede stehenden Art. Der hierzu erforderliche Vertikal-Komparator wurde denn auch später, nach meiner Angabe, von dem damals in Melbourne lebenden deutschen Mechaniker Heinrich Schreiber (geboren in Frankfurt a. Main) zur vollen Zufriedrnheit angefertigt. Die Einzelheiten der Konstruktion dieses Theiles des Apparates sind in der Abhandlung beschrieben, und darf nur noch hervorgehoben werden, dass ein Vorbild dafür nicht vorlag, da der Vertikal-Komparator, welchen Jos. J. v. Littrow[2]) bei seinen Pendelbeobachtungen benutzte, bekanntlich mit einer Fühlhebelvorrichtung und nicht mit mikroskopischen Einrichtungen, wie der meinige, versehen war.

Ein weiteres Interesse knüpft sich an diese vorliegenden Beobachtungsreihen dadurch, dass die Mittel zur Anfertigung dieses immerhin kostspieligen Apparates nicht seitens des Observatoriums der Kolonie zur Verfügung standen, sondern durch freiwillige Beiträge deutscher Kolonisten mir für diesen Zweck zur Verfügung gestellt worden sind. Bekanntlich hatten die Deutschen der Kolonie zur Ausstattung des physikalischen Observatoriums in Melbourne eine erhebliche Summe zusammengebracht, welche, nachdem die Regierung das Institut ganz übernommen hatte, nicht ganz erforderlich war. Der noch restirende Betrag wurde mir zu den hier dargelegten Pendelversuchen zur Verfügung gestellt; die

[1]) Der Apparat ging später in den Besitz der Königl. Sternwarte in Kiel über und wurde von Peters zu weiteren Bestimmungen der Pendellänge benutzt.

[2]) Joseph Johann von Littrow, Beobachtungen an zwei unveränderlichen Reversionspendeln. Wien 1837. Baumgärdner's Archiv S. 97—116.

Räume für diese Untersuchungen waren übrigens die von der Regierung für das Observatorium gemietheten Bureauräume in South-Yarra.

Der Umstand, dass dieser Pendelapparat in der Folge von der Königl. Preussischen Regierung für die Sternwarte in Kiel erworben und von Peters, dem Jüngeren, zu vergleichenden Beobachtungen an verschiedenen Orten Deutschlands benützt werden konnte, verleiht diesem Apparat einen ganz besonderen Werth.

Nicht zum Mindesten knüpft sich ein lebhaftes Interesse an die Geschichte der Vergleichung des bei den Untersuchungen benutzten Lohmeier'schen Maassstabes, da dieselbe für die Beleuchtung der Frage der Schwerkraftbestimmungen mittelst Pendels aus früherer Zeit von allgemeinem Interesse sein dürfte. Es darf wohl nicht erst erwähnt werden, dass von mir Maassstabvergleichungen vergangener Zeit bei der Diskussion der vorliegenden Beobachtungen in Betracht gezogen worden sind.[1]) Dessenungeachtet blieb die genaue Bestimmung des Verhältnisses des benützten Maassstabes zum Normal-Meter bis in die letzte Zeit unsicher, sodass mit der Veröffentlichung der Beobachtungen und deren Ergebniss zurückgehalten werden musste. Alle Bemühungen zu einem abschliessenden Ergebniss zu gelangen waren bis vor etwa einem Jahre ziemlich erfolglos, wie sich zur Genüge aus der hier folgenden Abhandlung ergeben wird.

Nachdem im Jahre 1865 und 1866 die Originalbeobachtungen von mir dem Herrn Prof. Peters, dem Aelteren (C. A. F. Peters) zur Einsichtnahme vorgelegen und derselbe seine Ansicht dahin ausgesprochen hatte, dass die sämmtlichen Beobachtungen sehr werthvoll und zuverlässig seien, wurde unverzüglich zur Berechnung geschritten. Diese umfangreiche Arbeit wurde im Einvernehmen mit Herrn Prof. Peters und mir selbst dem verstorbenen Astronomen Prof. K. Oppenheim[2]) in Berlin anvertraut. Gegen das Ende des Jahres 1867 waren die sämmtlichen Reduktionen ausgeführt, sodass ich zu Beginn des Jahres 1868 das Endergebniss vorliegen hatte. Dieses aber war derart, dass ich mit einiger Sicherheit annehmen konnte, es müsse eine Unsicherheit in Beziehung auf den bei den Messungen benützten Maassstab bestehen. Aus dieser Ueberzeugung erklärt sich die in der Abhandlung genugsam erörterte Thatsache mehrfacher Vergleichungen des Maassstabes. Bei den Bemühungen zur Aufklärung der bestehenden Unterschiede war mir die freundliche Unterstützung des leider zu früh verstorbenen Dr. C. F. W. Peters, später Direktor der Sternwarte in Königsberg, von ganz besonderem Werthe. Ihm sowohl wie seinem verstorbenen Vater C. A. F. Peters, besonders aber Herrn Geheimrath Dr. Helmert bin ich für die mir bei der Aufklärung der Unterschiede in den Maassvergleichungen zum grössten Danke verpflichtet, was ich an dieser Stelle zum Ausdrucke gebracht haben möchte.

In den letzten Jahren wurden auf dem australischen Kontinente, in Melbourne und in Sydney, relative Bestimmungen der Gravitations-Konstanten ausgeführt, wodurch die von mir in dem erstgenannten Orte vor 37 und an letzterem vor 64 Jahren durch Rümker ausgeführten Bestimmungen einen erhöhten Werth erhalten, und zögere ich denn auch nicht

---

[1]) Beobachtungen mit dem Bessel'schen Pendel-Apparate in Königsberg und Güldenstein von C. F. W. Peters, Hamburg 1874, S. 10 ff. und Zur Geschichte der Kritik der Toisen-Maassstäbe von demselben, Berlin 1885, ferner Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels auf Schloss Güldenstein, Altona 1855 von C. A. F. Peters, S. 24 ff.

[2]) Derselbe starb am 15. September 1896.

[3]) Proceedings of the Royal Society of Victoria, Vol. VI (New Series), January 1894.

länger die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit dem Wunsche zu veröffentlichen, dass dadurch das noch immer sehr ungenügend bearbeitete Problem der Schwerkraftsbestimmungen auf der südlichen Hemisphäre gefördert werden möge.

Was die Anordnung der Abhandlung anbelangt, so habe ich mich bemüht an der Hand von Zeichnungen und Abbildungen eine klare Beschreibung des ganzen Apparates und dessen Aufstellung zu geben. Ueber Einzelheiten der Konstruktion, Berechnung der Massen und deren Lage zum Schwerpunkte und Mittelpunkte des Pendels war ich bemüht Alles erforderliche mitzutheilen, sodass eine Prüfung des Grades der Genauigkeit der Ergebnisse ermöglicht wird. In einem Anhange habe ich die Koinzidenzbeobachtungen in extenso anzufügen mich für verpflichtet erachtet, sowie ich auch in demselben die Ergebnisse der Uhrvergleichungen angeführt habe. Gerne hätte ich auch an dieser Stelle die einzelnen Amplituden, bei welchen die Koinzidenzen beobachtet worden sind, die alle genauestens reduzirt vorliegen, mitgetheilt, musste aber, um die Abhandlung nicht allzu umfangreich zu machen, davon Abstand nehmen. Vielleicht wird später noch einmal Veranlassung genommen werden, die in Rede stehenden Beobachtungen zur Bestimmung der jedenfalls nur sehr kleinen Korrektion, die wegen des Gleitens der Messerschneiden auf dem Achatplättchen noch an dem Endergebnisse anzubringen sein dürfte, zu bestimmen.

Die Mittheilung der Originalvergleichungen des Maassstabes erscheint mir durch die eigenthümlichen Verhältnisse, unter denen dieselben zu geschehen hatten, modifirt und schien um so eher geboten, als die sämmtlichen deshalb befragten Fachgenossen dieselben dringend anriethen.[1])

---

[1]) Es wurden zu verschiedenen Zeiten von mir vorläufige Mittheilungen über das Ergebniss meiner Beobachtungen veröffentlicht, so u. A. in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie; Zur Geschichte der Pendelbeobachtungen, Jahrgang 1897 (XXV) und wieder Nachtrag zur Geschichte der Pendelbeobachtungen, September-Heft 1900.

I. Allgemeine Beschreibung eines Apparates zur Bestimmung der Länge des Sekundenpendels in Melbourne.

Schon im März 1859 hatte ich mich zur Anstellung einer Reihe von Beobachtungen zur Bestimmung der Länge des Sekundenpendels oder mit anderen Worten der Gravitations-Konstanten in Melbourne entschlossen. Bald darauf wurde ein Apparat zu diesem Zwecke von mir in Europa bestellt.

Mein hochverehrter Freund, Professor Dr. C. A. F. Peters, damals Direktor der Sternwarte in Altona, welcher sich schon unter Schumacher mit Pendelbeobachtungen befasst hatte, übernahm gütigst die Ueberwachung der Konstruktion eines Reversions-Pendels, mit deren Ausführung W. J. Lohmeier in Hamburg betraut worden war. Aus hier nicht näher zu erörternden Gründen schritt die Arbeit nur langsam voran, und erst im Juni 1862 kam der Apparat in Melbourne in der Kolonie Victoria an. Diese Verzögerung ist jedoch von geringerem Belang, da die Gebäude des Flagstaff-Observatoriums im Norden von Melbourne zu Messungen von so feiner Natur ungeeignet waren und mir keine anderen Gebäude zur Verfügung standen. Ich entschloss mich daher zur Vertagung der Pendelbeobachtungen, bis das magnetische Observatorium nach seinen neuen Räumlichkeiten verlegt und das neue astronomische Observatorium vollendet sein würde. Die Wahl der Stelle für ein Observatorium zu physikalischen Zwecken war eine Aufgabe von beträchtlicher Schwierigkeit gewesen, da eine besondere Aufmerksamkeit darauf hatte verwendet werden müssen, dass keine örtlichen Unregelmässigkeiten in der geologischen Struktur den Werth der Beobachtungen beeinträchtigten. Sehr zu statten kamen mir in dieser Beziehung die ausgedehnten Arbeiten, die ich im Winter 1860 rund um Melbourne herum ausgeführt hatte; die letzteren waren wesentlich zur Bestimmung ausgeführt worden, die magnetischen Elemente in der Umgegend des Beobachtungsortes festzustellen. Aus den betreffenden Arbeiten hatte sich auf das Bestimmteste ergeben, dass ein Institut für geophysikalische Untersuchungen nicht im Westen von dem Meridian der Universität von Melbourne zu errichten sei, und dass die Stelle, wo das neue Observatorium jetzt steht, eine für alle Zwecke geeignet gelegene war.

Die nach der Verlegung des astronomischen Observatoriums für die Bureaus der magnetischen Landesaufnahme zur Verfügung gestellten Gebäude in der Domaine Road boten eine ausgezeichnete Gelegenheit dar zur Ausführung des lang gehegten Planes. Der zu den Gebäuden gehörende Keller von hinreichender Grösse und guter Tagesbeleuchtung war sehr geeignet zur Errichtung eines Apparates für Pendelbeobachtungen, dessen Beschreibung nun hier folgen soll.

Ehe jedoch darauf des Näheren eingegangen werden wird, scheint es wünschenswerth etwas näher auf die Einzelheiten der Lage des Beobachtungsortes einzugehen. In dem, auf

Tafel 5, hier beigefügten Lageplan von Melbourne erkennt man, dass die Beobachtungsstätte an der Domaine Road auf dem linken Ufer des Yarra-Yarra-Flusses liegt. Ziemlich entfernt von den älteren vulkanischen Ablagerungen auf silurischen Schichten in der Nähe des Hügels, auf welchem der botanische Garten und das neue Regierungs-Observatorium sich befindet. Das Gebäude, in welchem die Beobachtungen ausgeführt wurden, war damals allgemein bekannt unter der Bezeichnung Montpellier-Parade, wie auf dem Plane angegeben.

Lage des Pendel-Beobachtungszimmers.

Die Entfernung der Räumlichkeiten in Montpellier-Parade von dem Meridian des Durchgangszimmers des neuen Observatoriums beträgt 1340 engl. Fuss (308,42 m) in der Richtung nach Süd 36° 30′ Ost; hieraus und aus der Lage des Meridians des Durchgangszimmers ergiebt sich die Lage des Beobachtungsraumes zu

$37^{\circ}\,50'\,4''$ Süd-Breite und
$9^{h}\,39^{m}\,55{,}4^{s}$ Ost-Länge v. Greenwich.

Aus einer grösseren Reihe korrespondirender Barometerablesungen im Meridian-Durchgangszimmer und dem Keller des Hauses in Montpellier-Parade ergab sich, dass das Gefäss des Normalbarometers in dem ersteren 34,5 engl. Fuss (10,56 m) höher als der untere Arm des Normalheberbarometers im letzteren liegt — und da die Höhe des Barometers im neuen Observatoriums über mittlerem Meeresniveau 91,3 engl. Fuss (27,84 m) ist, so beträgt die Meereshöhe des Heberbarometers 56,8 engl. Fuss (17,31 m). Der Fussboden des Zimmers liegt ungefähr 6 engl. Fuss (1,83 m) unter dem Niveau der Domaine Road, an der das Gebäude gelegen ist. Obwohl von zwei beinahe gleich grossen Zimmern — 18 engl. Fuss (5,49 m) bei 12 engl. Fuss (3,66 m) — das südlichste weiter von der Strasse ab und damit den Störungen durch vorbeifahrendes Fuhrwerk wahrscheinlich weniger ausgesetzt gewesen wäre, zog ich doch das nach Norden gelegene vor, weil in diesem mir die Einrichtung des Apparates weniger Schwierigkeit machte als in dem andern, worin eine Treppe einerseits viel Platz fortnimmt und andererseits ein Schutz gegen plötzliche Aenderungen in der Lufttemperatur weniger wirksam machte. Eine Reihe von Beobachtungen zum Zwecke der Bestimmung des Grades, bis zu welchem Erschütterungen von Fuhrwerken sich der Beobachtungsstelle mittheilten, überzeugten mich, dass ich wenig von solchen störenden Einflüssen zu befürchten haben würde, und zwar um so weniger, als es in meiner Macht stand, die Beobachtungen zu solchen Tagesstunden vorzunehmen, wo kaum irgend welche Fuhrwerke vorüberkamen, und als der Gang der Pendeluhr beständig nach den chronographischen Registrirungen im neuen Observatorium kontrolliert werden konnte.

II. Herrichtung des Zimmers zur Aufnahme des Apparates.

Die geringe Höhe des Zimmers erforderte es, auf Mittel zu denken, um dasselbe für die Zwecke der Aufnahme des Apparates brauchbar zu machen. Da seine Gesammthöhe von 7 Fuss 7 Zoll engl. (27,42 m) die Länge des Pendels von 7 Fuss 2,2 Zoll engl. (26,16 m) nur um 4,8 Zoll (0,024 m) übertraf, so hatte ich eine Aushebung von Erde zu machen, die dem am Koincidenzteleskope sitzenden Beobachter es ermöglichte, das Auge in gleichem

Niveau mit dem untern Ende des Pendels zu bringen und die zugleich gross genug war, die Koincidenz-Pendeluhr aufzunehmen. Die Erdaushebung wurde daher 11′ 10″ lang (3,30 m), 3′ 5″ (0,91 m) breit und 2′ 4,5″ (0,76 m) tief gemacht, längs der Südwand des Zimmers, und da sie dann gerade vor der Thür zu liegen kam, musste eine Klappthür, die das Zimmer leicht zugänglich machte, angebracht werden. Die Seitenwände dieser Höhlung wurden mit Holz verschalt, ein Fussboden gelegt und dieser mit Wachstuch und Teppichen bedeckt, um die Nässe möglichst abzuhalten. Das einzige Fenster liegt am Westende des Zimmers, ausser welchem noch zwei kleine Oeffnungen nach Norden gehen, die wesentlich zur Lüftung des Zimmers dienen. Gerade vor der Thür befindet sich ein Pfeiler zur Aufnahme des zur Beobachtung der Koincidenzen bestimmten Teleskopes. Dies ist ein kleines, aber sehr vorzügliches Glas von Merz & Söhne, München von 18 facher Vergrösserung, welches auf einem kleinen Stativ derart befestigt ist, dass es ausser einer horizontalen und vertikalen Bewegung sich auch noch rechtwinklig zur Achse des ganzen Apparates verschieben lässt. Diese Achse geht, wie dies durch die parallel mit ihr laufende Seitenwand durch das Teleskop gegeben wird, in einer Richtung von ungefähr West 12° Süd nach Ost 12° Nord. In dieser Richtung und zwar am Ostende der durch die Erdaushebung verursachten Vertiefung, gerade dem Beobachter am Teleskop gegenüber, ist die Koincidenz-Pendeluhr angebracht. Besondere Sorgfalt wurde darauf verwendet, einen festen Unterbau für die Uhr herzustellen, und zu dem Ende eine Lage Mauersteine auf den Erdboden, hierauf ein schweres Balkenrahmwerk gelegt, bei dem die Zwischenräume mit gebranntem Gips, dessen Zweck leicht erkannt ist, ausgefüllt. Hierauf ruhte ein 3′ langer, 1′ 7″ breiter und 10″ hoher Stein derartig, dass eine 4 zöllige Planke von 2′ 6″ Länge und 2′ 5,5″ Breite senkrecht auf dem oben erwähnten Balkenrahmen befestigt werden konnte. — An dieser war die Rückwand der Uhr befestigt; sowohl die Rückwand der Uhr als auch die Planke waren im gleichen Niveau mit dem Teleskop und ungefähr 3″ unter dem Uhrpendel mit einer Oeffnung versehen, die einen freien Blick auf das Reversions-Pendel, das an dem entgegengesetzten Ende des Zimmers in einer sogleich zu beschreibenden Weise befestigt war, gestattete. Das Titelblatt zu dieser Abhandlung, Tafel 1, giebt ein Bild von der Lage des Raumes und die Anordnung der einzelnen Theile in demselben.

III. Die Pendeluhr und deren Aufstellung,

deren Zifferblatt dem Beobachter zugewendet ist, wurde von Mr. Sheperd in London angefertigt und wurde mir gütigst für die Zwecke der Beobachtungen von meinem Freunde Mr. Mc. Gowan, Superintendent of electric Telegraphes of the Colony of Victoria leihweise überlassen. Dem genannten Herrn, sowie Herrn Ellery, dem Government Astronomer, fühle ich mich für die gütige Unterstützung zu grossem Danke verpflichtet. Das Pendelzimmer war mit dem Durchgangszimmer des Observatoriums elektrisch verbunden, sodass in der einfachsten Weise der Gang der Uhr jederzeit bestimmt bezw. kontrolliert werden konnte. An dem untern Ende des Pendels der Uhr befand sich eine Messingspitze befestigt und ein quadratisches Stück Pappe, in welches eine 0,3″ hohe Oeffnung geschnitten war von einer Breite von ungefähr 0,06″. Dieser Schlitz wurde senkrecht gestellt und zwar in solcher Weise, dass, wenn immer das Pendel der Uhr die Mittellinie passierte oder sich in Ruhe

befand, ein Beobachter am Teleskope nach dem Reversions-Pendel an der hinteren Mauer sehen konnte. Die Entfernung dieses Schlitzes bis zur Mitte des Koincidenz-Fernrohres beträgt 8′ 3,75″ engl. (2,532 m).

Es ist noch zu erwähnen, dass ich der Vorsicht halber aus Besorgniss, es möchte die Feuchtigkeit des Zimmers der Uhr Schaden zufügen, Anordnung traf, dass Becken, welche mit Chlorcalcium gefüllt waren, in der Nähe oder innerhalb des Uhrgehäuses aufgestellt werden konnten, damit die umliegende Luft möglichst ausgetrocknet wurde. Zur Kontrolle der Kompensation des Uhrpendels (Quecksilber-Cylinder) wurde ein im Innern des Uhrgehäuses aufgestelltes Thermometer dauernd registrirt.

Tafel 1 zeigt, wie ich schon erwähnt, die Anordnung des Pendelzimmers mit dem gesammten Apparat. H ist der Pfeiler für das Koincidenz-Fernrohr f. D ist das Postament, worauf die Uhr ruht, die an der Bohle G befestigt ist. a ist der Pappenstreifen, welcher mit dem Schlitz versehen ist. Das Reversions-Pendel ist im Gehäuse B und in der später zu beschreibenden Weise an der starken Bohle M aufgehängt. A ist der Vertikal-Komparator. Wenn nicht beobachtet wurde, so konnte die Klappe P über die ausgehobene Oeffnung R niedergelassen werden. Auf der Treppe S konnte man von der ausgehobenen Grube auf den Fussboden des Beobachtungsraumes gelangen. Zur weiteren Erklärung der Anordnung in diesem Raume dient der Grundplan desselben, wie er auf Tafel 2 beigefügt wird. Zu bemerken ist, dass die Maasse in dem letzteren in Metermaass gegeben sind und dem beigefügten Maassstabe entnommen werden können. Die Buchstaben in demselben sind für die einzelnen Theile die gleichen wie in Tafel 1.

IV. Allgemeine Beschreibung des Reversions-Pendels,

auf dessen Beschreibung noch im Einzelnen zurückzukommen sein wird, beruht auf denselben Konstruktionsgrundsätzen wie das, welches einstens von Capitain Kater benutzt wurde; allerdings mit einigen sehr wesentlichen Abänderungen, von denen sofort die Rede sein wird. Zunächst seien hier einige Gewichtsverhältnisse der einzelnen Theile angeführt: Das ganze Gewicht des Reversions-Pendel, ohne die Linsen (Messingcylinder), beträgt 64530 grains (4034,375 g), welches Gewicht symmetrisch an beiden Seiten, von dem mittleren Gewichte gerechnet, vertheilt ist. Das Letztere, das mittlere Gewicht beträgt 12960 grains (801 g), welches übrigens in dem oben angegebenen Totalgewichte eingeschlossen ist. Die Anordnung und Form des Pendels ist auf Tafel 3 Figur 1 von vorn und Figur 7 von der Seite zu sehen. Mit der Absicht, aus den angegebenen Werthen das Centrum der Schwere des Pendels berechnen zu können — was im weiteren Verfolg der Abhandlung dargelegt werden wird —, werden hier die Gewichte der einzelnen Theile, welche nicht wohl auf eine Wage gelegt werden konnten, berechnet angegeben. Allein ich enthalte mich an dieser Stelle alle Einzelheiten darüber anzugeben und beschränke mich darauf zu erwähnen, dass das specifische Gewicht des Metalls, aus welchem das Pendel verfertigt war, zu 8,3 ermittelt worden ist. Wenn man die beiden Linsen (cylindrische Gewichte), die ein Gewicht von bezw. 16270,5 und 2976 grains hatten, mitberechnet, so ist das ganze Gewicht 83776,5 grains (5236 g). Die verschiedenen Maasse erkennt man am besten aus den von Herrn Straubel (früher vom naturhistorischen Museum in Melbourne) ausgeführten Zeichnungen, wovon die dieser

Abhandlung beigegebenen Tafeln 2 und 3 Kopien sind. Vorläufig mag angegeben sein, dass die genaue Entfernung zwischen den beiden Messerschneiden 39,368 engl. Zoll beträgt, bei einer Temperatur von 54,5° Fahrenheit. Das Pendel wurde konstruirt nach einer Angabe von Prof. Bessel-Königsberg in seiner Abhandlung über die Länge des Sekundenpendels in Königsberg[1]) und zwar sind die Punkte, in welchen das Pendel von jenem des Kapitän Kater, das in den Philosophical Transactions von 1818 beschrieben ist, abweicht, die folgenden:

a) Um den Widerstand der Luft bei den Schwingungen des Pendels zu kompensiren, werden zwei Linsen (Messingcylinder) angewendet, welche genau die gleichen äusseren Dimensionen haben und von dem Centralgewicht gleich weit entfernt liegen. Es kann bewiesen werden, dass bei einer solchen Anordnung die Schwingungen von dem Widerstand der Luft unabhängig sind (s. obige Abhandlung von Bessel, Seite 95). Der eine der beiden Cylinder ist massiv, der andere hohl; die respektiven Gewichte sind oben schon gegeben.

b) Die Messerschneiden können ausgewechselt werden, sodass die Schwingungen gleichfalls von der cylindrischen Form derselben und von dem Einfluss der Achat-Blättchen, worauf die Messerschneiden des Pendels schwingen, unbeeinflusst bleiben.

c) Es ist an der Pendelstange kein adjustirbares Gewicht befestigt, durch welches die Bedingungen der Richtigkeit des Instrumentes erfüllt werden, nämlich die Reciprocität der Schwingungsachsen, d. h. dass die Dauer der Schwingung in jeder der Lagen dieselbe bleibt, auf welcher der Messerschneiden das Pendel auch schwingt. Die Weise, in welcher diese Bedingung nach Bessel erfüllt wird, ist sehr einfach. Die Messingstreifen, in die das Pendel ausläuft, werden im Anfange länger gelassen und werden allmählich und an beiden Enden ganz symmetrisch so lange gekürzt, bis die Schwingungen in beiden Lagen ganz gleich sind; es ist einleuchtend, dass dieses nur nach einer Anzahl von Versuchen ausgeführt werden kann. So war beispielsweise mit dem zu den Versuchen benützten Instrument von Lohmeier die Schwingungsdauer mit dem hohlen Gewicht oben 1,00654 Sekunden und mit dem hohlen Gewicht unten 1,00764 Sekunden. Aus dieser Differenz von 0,00110 Sekunden berechnete ich die Länge des Stückchens, das symmetrisch an beiden Enden abzuschneiden war, zu 35 mm. Ich zog es übrigens vor nur um etwa 25 mm zu kürzen, worauf die Schwingungsdauern waren wie folgt:

leichtes Gewicht oben 1,00470 Sekunden,
leichtes Gewicht unten 1,00494 Sekunden;

die Differenz der Schwingung in beiden Lagen betrug daher nur noch 0,00024 Sekunden. Dadurch war ein Grad der Genauigkeit erzielt, der für den im Auge gehabten Zweck genügte. (In der oben angeführten Abhandlung Bessel's die Bestimmung von t' und t.)

---

[1]) Untersuchungen über das einfache Sekundenpendel, Kap. 31, p. 96.

Nach der Theorie dieses Pendels von Bessel, das übrigens zum ersten Mal von mir praktisch ausgeführt wurde, ist es erforderlich die Lage des Schwerpunktes des ganzen Pendels zu kennen. Ich wandte zwei Methoden an, um diese Lage zu erhalten, nämlich die eine beruhte auf einer experimentellen Bestimmung, während eine zweite durch eine genaue Berechnung ausgeführt wurde.

Bei der Ausführung der ersteren wurde ein starker Kupferdraht an der Decke des Zimmers befestigt, welcher bis ganz nahe zu einem unterhalb stehenden Tische reichte; an diesem Draht wurde das Pendel dermassen horizontal aufgehängt, dass es in einer Schleife des Drahtes hin und her bewegt werden konnte, bis das Pendel, welches auf der hohen Kante in der Schleife ruhte, vollständig im Gleichgewicht war, was durch eine sehr einfache Einrichtung bewirkt werden konnte. Die Gewichte wurden nach der ersten Beobachtungsreihe vertauscht, worauf das Experiment wiederholt wurde. Auf diese Weise wurde der Reihe nach die Lage des Schwerpunktes auf der einen Seite des Centralgewichtes und sodann auf der andern und die Differenz zwischen den jeweiligen beiden Lagen bestimmt. Die Hälfte der Differenz zwischen beiden Bestimmungen ist gleich der Entfernung der respektiven Schwerpunktslagen von dem Mittelpunkt des ganzen Pendels. Die Methode der Berechnung dieser Distanzen, die zur Anwendung kam und wovon weiter unten in dieser Abhandlung die Rede sein wird, gab ein Resultat, das mit dem auf experimentellem Wege erhaltenen gut übereinstimmte. Beide ergaben als Entfernung des Schwerpunktes von der Mitte des ganzen Pendels 3,65 engl. Zoll (92,7 mm).

V. Aufstellung des Pendels.

Es ist schon das wesentlichste über das Pendelzimmer und die Anordnung der einzelnen Apparate in demselben gesagt worden; es mag nur noch einiges, das auf die Aufstellung des Apparates im einzelnen Bezug hat, hier folgen. Zunächst sei hier nochmals auf den Grundplan in Tafel 2 verwiesen. Die Mittellinie des Apparates zur Beobachtung der Koincidenzen des Uhrpendels mit dem Reversions-Pendel läuft parallel mit der Wand des Zimmers in einer Entfernung von 1′ 8″ engl. (0,058 m). Der Boden, in welchem sich die Fundamente der verschiedenen Apparate befinden, ist hart und sehr geeignet für eine solide Fundirung. Es ist eine ähnliche Bodenbeschaffenheit wie die, worauf das neue Observatorium erbaut wurde. Die geologische Formation ist tertiär mit einer Umschliessung von sillurischen Gebilden,[1]) welche an den Ufern des Yarra-Yarra hervortreten und sich in einem Bogen um das Beobachtungslokal herumziehen, wie dies aus Tafel 5 dieser Abhandlung zu ersehen ist. Ungeachtet der Festigkeit des Bodens wurde ein Fundament von Backsteinen, aus zwei Steinlagen bestehend, gelegt, worauf ein Holzrahmen von 4″ Querschnitt (0,102 m) gelegt wurde. Der Zwischenraum des Balkenrahmens wurde mit hydraulischem Kalk ausgegossen. Ehe der Kalk getrocknet war, wurde ein schwerer Sandsteinblock von 3′ (0,914 m) Länge, 1′ 7″ (0,483 m) Breite und 10″ (0,254 m) Höhe festgemauert, der zur unmittelbaren Unterlage für die Pendeluhr zu dienen hatte und in seiner Höhe so berechnet war, dass er das Pendel der letzteren in eine Höhe brachte mit dem Endpunkte des Reversions-Pendels. In dem erwähnten Raume wurde ein Gerüste eingezapft und damit fest

[1]) Nach den mir damals angegebenen Ermittelungen.

verbunden ein massives Stück Holz, das früher schon erwähnt wurde, von 2′ 6″ (0,762 m) Höhe, 2′ 5,5″ (0,749 m) Breite und 4″ (0,102 m) Dicke. Das Gehäuse der Uhr wurde darauf an diesem Gestelle befestigt. Die untenstehende Figur I zeigt die Anordnung des Ganzen.

Durch diese Aufstellung der Uhr, die in keiner Verbindung steht mit den Wänden des Zimmers, glaube ich jeder Erschütterung vorgebeugt zu haben, soweit diese die Beobachtungen beeinträchtigen können. Die Uhr befand sich genau in der Mitte des massiven Stückes Holz. Zur Erklärung der Zeichnung sei nur erwähnt, dass S der Sockel der Uhr, U, war und E einen Theil der Wand der Erdaushebung darstellt.

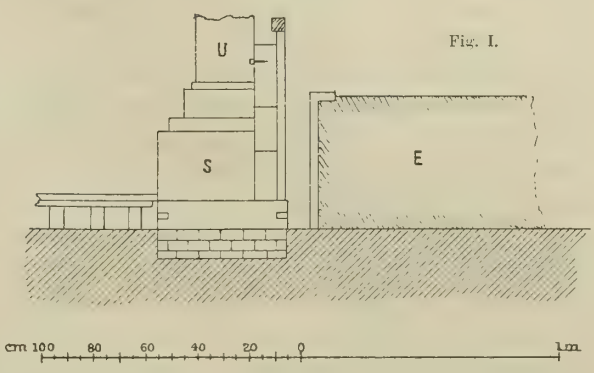


Fig. I.

Das Reversions-Pendel wurde auf folgende Weise aufgehängt und für die Schwingungen hergerichtet: In Figur II ist die Anordnung der Apparate in der Richtung nach dem Reversions-Pendel, von dem Koincidenz-Fernrohre aus gesehen, dargestellt. In der Mitte des Zimmers, gegen Osten, befinden sich die Fundamentgewölbe für die Kamine des oberen Stockwerkes. Die Widerlager des Gewölbes sind 1′ 1″ dick und von Backstein. Zwischen dem südlichen Widerlager und der südlichen Wand des Zimmers wurde eine starke Planke, a, von gutem, trockenem Tannenholze, 3′ 4″ (1,016 m) lang, 2″ (0,016 m) breit und 5″ (0,127 m) dick eingemauert, sodass von jeder Seite 4″ auflagen. Es mussten zu diesem Ende an beiden Seiten Backsteine herausgenommen werden, und wurden die Lücken mit dem Holze mittels hydraulischen Kalkes ausgefüllt. Die freie Spannweite für die Planke betrug 2′ 8″ (0,813 m). In der Mitte dieser Entfernung wurde ein Cedernpfeiler, P, mit einem Zapfen eingelassen. Der Querschnitt des Pfeilers betrug 9″ (0,229 m) im Quadrat, und war das Ende dieses Pfeilers fest in die Fundamentmauer des Hauses eingesetzt. Die obenstehende Zeichnung giebt ein klares Bild von der Anordnung dieses Theiles des Beobachtungsraumes.

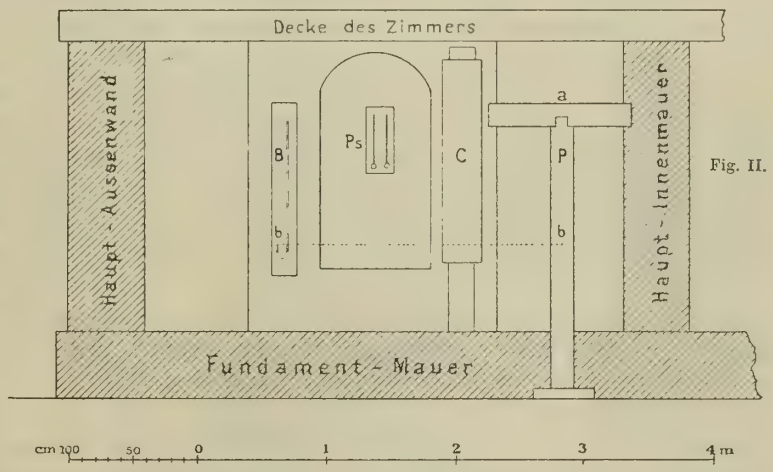


Fig. II.

Die Entfernung der oberen Kante der Planke vom Fussboden des Beobachtungszimmers betrug 5′ 2″ (1,575 m) oder von der Decke 2′ (0,612 m). Wie bemerkt kann die

Anordnung der Aufstellung aus der vorstehenden Figur erkannt werden, und erübrigt es nur noch einige Worte über die zur Aufhängung des Apparates dienende Planke hinzuzufügen. Figur III zeigt die Art und Weise, in welcher die Planke A in die Mauer eingelassen ist. Z ist der Zapfen des Cedernpfeilers, wodurch jede Erschütterung oder jedes Mitschwingen der Unterlage bei Schwingungen des an dem Pfeiler schwingenden Reversions-Pendels ausgeschlossen scheint.

Alle weiteren Einzelheiten der Aufhängung des Pendels mit der Arretirvorrichtung r und s sind aus Tafel 3 zu ersehen, und bedarf es wohl keiner weiteren Erklärung zum Verständniss der einzelnen Figuren dieser Tafel. Dabei mag erwähnt werden, dass auch diese Tafel eine ins Einzelne gehende Darstellung des Pendels selbst giebt (Figur 1 bis 7). Ueber die Dimensionen dieses Pendels wird in einem späteren Abschnitt dieser Abhandlung jeder wünschenswerthe Aufschluss gegeben werden. Bleiben wir für's Nächste noch bei der Erklärung der Figur II, so sei erwähnt, dass an dem Widerlager des Gewölbes sich ein Cedernpfeiler von gleichem Querschnitt mit dem oben erwähnten befindet, der dazu dient, den Vertikalkomparator C zum genauen Messen der Pendellänge aufzunehmen. Es wird im weiteren Verlauf auf die Beschreibung dieses Apparates zurückgekommen werden, und sei jetzt nur noch erwähnt, dass in der Nische neben dem Vertikalkomparator sich ein Psychrometer Ps befindet sowie ein Normalbarometer von Greiner jr. Berlin (B). Das untere Ende des letzteren wurde genau nivellirt und in Beziehung zu dem Reversions-Pendel gebracht.

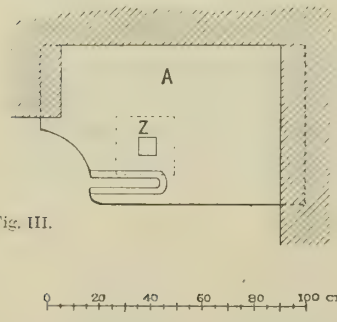


Fig. III.

Die eingehende Beschreibung der Apparate wird noch vorbehalten, für jetzt sei nur angegeben, dass auch im Grundplan, Tafel 2, die Anordnung der einzelnen Apparattheile zu erkennen ist. Des weiteren wird angegeben, dass sich in einer Linie mit dem Teleskop für die Beobachtung der Koincidenzen von Schwingungen des Pendels der Uhr und des Reversions-Pendels in c ein Objektiv aufgestellt befindet, mittels dem ein Bild des untern Endes des Reversions-Pendels am untern Ende des Uhrpendels, da wo der oben beschriebene Schlitz im Pappstreifen sich befindet, erzeugt wird, sodass man vom Koincidenzfernrohre f aus das projicirte Bild zugleich mit dem Bilde des Uhrpendels wahrnehmen kann (s. auch Tafel 1). Das Teleskop zur Beobachtung der Koincidenzen befindet sich auf einer hölzernen Säule von 8″ (0,203 m) im Quadrat und bis auf 2′ (0,610 m) tief in die Erde eingerammt. Die Säule H selbst ist ungefähr 2′ 4,5″ (1,029 m) über dem Boden der Aushöhlung. Der Zwischenapparat C mit Projektionslinse ist auf einem Cedernblock befestigt, der nur einige Zoll über dem Boden des Zimmers hervorragt, in den er auf 2′ (0,610 m) tief eingerammt ist.

In nachstehendem werden die Entfernungen der einzelnen Theile des Pendelapparates wenn das Reversions-Pendel eingehängt, die Koincidenzuhr aufgestellt und das Teleskop in der Mitte der für diesen Zweck bestimmten Säule befestigt ist, gegeben:

Entfernung des Pendels der Uhr (Schlitz im Zeiger) bis zum Reversions-Pendel = 7′ 11,5″ (2,426 m)

Entfernung des Objectivs des Projectionsapparates C vom Uhrpendel = 5′ 1,5″ (1,562 m)

Entfernung des Objektivs des Zwischenapparates vom Reversions-Pendel = 2′ 10″ (0,864 m)

Entfernung der Mitte des Teleskops vom Uhrpendel = 8′ 3¾″ (2,534 m).

Es ist nun noch hervorzuheben, dass es nicht möglich war, die Amplituden der Schwingungen des Reversions-Pendels direkt durch die Oeffnung am Uhrgehäuse zu beobachten, da das Gesichtsfeld des Fernrohrs f für diesen Zweck zu klein war, und mussten deshalb die Amplituden in einem Spiegel K (Tafel 1), welcher über der Uhr befestigt war, mittels eines zweiten Fernrohres g (Tafel 1) reflektirt beobachtet werden. Es wird später, da in Folge dieser Anordnung eine besondere Reduktion der Schwingungsweiten angewendet werden musste, auf diese Anordnung der Apparate zurückgekommen werden. Noch sei erwähnt, dass sämmtliche Beobachtungen bei künstlichem Lichte ausgeführt wurden, wodurch Sorgfalt darauf verwendet werden musste, dass eine störende Erwärmung des Apparates nicht stattfinden konnte.

Ueber die Weise die Koincidenzen zu beobachten sei nur erwähnt, dass die Enden des Reversions-Pendels in einen schmalen Streifen ausliefen, mittels dem ganz in der Weise, wie dies von Bessel[1]) beschrieben worden ist, die Koincidenzen mit dem Uhrpendel beobachtet werden konnten. Ein schmales weisses Blättchen an der unten befindlichen Skala für die Beobachtung der Amplituden gestattete die Ein- und Austritte, sowie die totale Verdunklung desselben mit aller wünschenswerthen Schärfe zu beobachten. Die Amplituden selbst wurden mittels einer feinen Stahlspitze an den Enden des Pendels, die über der Skala schwang abgelesen. Die Skala war mittels Stellstiften, die mit Klemmschrauben versehen waren, zu adjustiren und befand sich 1⅜″ (0,035 m) hinter der Pendelspitze. Die Entfernung des oben beschriebenen Spiegels zur Beobachtung der Amplituden ist genau 5′ 0,5″ (1,535 m) über der Horizontallinie, welche durch das Ende des Pendels und das Koincidenzfernrohr geht. Vom Okular des Fernrohres bis zur Skala ist die Entfernung 17′ 0⅜″ (5,182 m). Die Entfernung der Skala vom Aufhängepunkt ist durch die Länge des Pendels von der Messerschneide bis zur Stahlspitze gegeben. Es wird später bei der Reduktion der Schwingungsweiten auf diese Zahlen zurückgekommen werden und wird hier nur noch angegeben, dass die Skala in halbe Pariser Linien eingetheilt war, sodass 80 Theile der Skala etwa 90 mm betrugen.

Auf weitere Einzelheiten der Beobachtung bezw. Messung wird später zurückgekommen werden.

VI. Der Vertikal-Komparator

zur Bestimmung der Länge zwischen den Messerschneiden wurde nach meinen Angaben von dem Mechaniker Heinrich Schreiber in Melbourne angefertigt. Der, soviel mir bekannt, mit Ausnahme des von Littrow verwendeten Fühlhebel-Vertikal-Messapparat,[2]) eine Vorrichtung zum Messen der Pendellänge in vertikaler Lage noch nicht konstruirt war, so hatte ich mich zunächst über die Konstruktion eines solchen, für die Melbourner Verhältnisse geeigneten Apparates schlüssig zu machen. Denn, dass man in Fällen, wie

[1]) Mittels des Koincidenzcylinders.

[2]) S. S. 482 im Vorwort zu dieser Abhandlung.

sie bei Messungen von Pendellängen gegeben sind, diese nur in der Lage, in welcher das Pendel schwingt, ausführen dürfe, war bei der äussersten Genauigkeit, die angestellt werden musste, einleuchtend. Alle Versuche, das unter einem horizontal angeordneten Komparator befindliche Pendel durch Gewichte zu strecken, konnten nach den gemachten Erfahrungen nicht genügen. Da ein Vorbild für den Apparat nicht vorlag, so boten sich der Konstruktion eines solchen nicht unerhebliche Schwierigkeiten dar, die aber, wie der Erfolg zeigte, durch die Tüchtigkeit des Mechanikers überwunden wurden. Auf Tafel 4 dieser Abhandlung findet sich der Vertikalkomparator mit allen Details abgebildet und dürfte darnach eine eingehende Beschreibung desselben zum vollen Verständnisse kaum erforderlich sein. Figur 1 zeigt dessen Ansicht von vorne, Figur 2 von der Seite. Figur 3 der Tafel 4 ist ein Schnitt in der Richtung A-B und F-L, woraus die Anordnung der einzelnen Theile ersichtlich wird und namentlich die Lage der Mikrometer m', sowie die Vorrichtung ss der Schraube, mittels der das zu messende Pendel unter dem Mikrometer vorübergeführt werden konnte, um verschiedene Stellen der Messerschneiden zur Messung benützen zu können. Figur 4 ist ein Horizontaldurchschnitt durch C-E und H-J, sodass man das Mikroskop m und eine Vorrichtung q sehen kann, welch' letztere dazu diente, das Pendel bei den Messungen, leicht gestützt, festzuhalten. In beiden Figuren ist die Lage des Pendels i i angedeutet, sodass man erkennen kann, wie sich dasselbe während der Messung gelagert befindet. Erwähnt sei nur noch, dass, wenn das Pendel nicht eingehängt sich befand, der Normalmaasstab nn an seine Stelle gebracht werden konnte. Die Art und Weise der Messung der Entfernung der Messerschneiden des Pendels PP oder des Maassstabes auf der soliden Schiene hh ist im Allgemeinen ähnlich derjenigen, welche Sir G. Schuckburgh-Evelyn bei seinem Horizontalkomparator anwandte, und bedarf wohl keiner besonderen Auseinandersetzung.[1]) Die Figuren 5, 6, 7, 8, 9 und 10 der Tafel 4 geben Einzelheiten der Aufhängung bezw. der Bewegung einzelner Theile des Apparates. Thermometer zur Ablesung der jeweiligen Temperatur befanden sich in dem Gehäuse aufgehängt, in dem der Apparat, wenn nicht gebraucht, verschlossen war. Zur Aufstellung des Komparators sei noch erwähnt, dass sich derselbe an einer soliden Cedernsäule von 22,5 cm quadratischen Querschnitt T befestigt befand, die seinerseits wieder auf einer Mauer N ruhte und in der Wand des Beobachtungszimmers eingemauert sich befand. Die Anordnung ist aus Tafel 1 zu ersehen, sowie, dass der Komparator in unmittelbarer Nähe des Aufhängungs- und Schwingungsortes des Pendels sich befand, wodurch es zu bewirken möglich wurde, dass beide Apparate die gleiche Temperatur hatten.

VII. Das Messen der Pendellänge und die Vergleichung derselben mit dem Maassstab.

Der Komparator war, wie soeben erklärt, in unmittelbarer Nähe der Pendelvorrichtung aufgestellt (die horizontale Entfernung betrug etwa $2' 6^3/_4''$). Auf diese Weise konnte sowohl der Transport des Pendels zum Komparator, wie auch die Vergleichung mit dem Maassstabe in kürzester Frist ausgeführt werden. Temperaturdifferenzen zwischen den beiden Aufstellungen waren, wie gleichfalls schon bemerkt, bei dieser Anordnung der Aufstellung

[1]) Philosophical Transactions 1798 pl. I p. 133 ff.: An account of some Endeavours to ascertain a Standard of weights and measures.

ausgeschlossen. Die Vergleichung zwischen Maassstab und Pendel wurde stets so ausgeführt, dass vor dem Beginne einer Beobachtungsserie ein Vergleich der Pendellänge mit dem Maassstabe unter genauer Angabe der Temperatur am Pendel und am Maassstabe in der Weise ausgeführt wurde, dass zunächst der Maassstab unter den Mikrometer des Komparators eingestellt wurde; sodann wurde das Pendel unter die Mikroskope gebracht an derselben Stelle, wo der Maassstab vorher war, und die mikrometrische Differenz genauestens gemessen. Sobald das Pendel wieder in seine für die Schwingung geeignete Stellung (M, Tafel 1) gebracht worden war, wurde mit diesen begonnen in der späterhin zu beschreibenden Reihenfolge. Nach Beendigung einer Serie wurde zunächst wieder der Maassstab unter dem Mikrometer bezw. Mikroskope eingestellt, sodann entfernt, das Pendel an seine Stelle gebracht und mit aller Sorgfalt mikrometrisch die Entfernung der Messerschneiden gemessen. Nachdem dies geschehen und das Pendel entfernt war, wurde die Einstellung des Maassstabes, der nun wieder unter den Mikroskopen sich befand, verificirt. Die Messerschneiden waren in vier gleichweit von einander entfernten Stellen durch vertikale Striche markiert, sodass die Entfernung derselben mittels der oben angeführten Schraube (Tafel 4 Figur 1 s s) an vier verschiedenen Stellen gemessen werden konnte; jede Messung der Entfernung der Messerschneiden zu Anfang und zu Ende wurde auf diese Weise zwischen zwei Maassstabeinstellungen durchgeführt. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die Temperatur an den verschiedenen für die Reduktion wichtigen Punkten des Apparates strengstens notirt wurde.

VIII. Der Maassstab und die vorläufigen Ergebnisse der Vergleichungen desselben.

Der Maassstab, der aus vorzüglichem harten Messing angefertigt war, hatte einen quadratischen Querschnitt von 13,3 mm Seite und trug an dem oberen Ende, etwa 7 cm von dem äussersten Ende entfernt, eine Vorrichtung (Tafel 4 Figur 1 und Figur 2 o o), in welcher er in ganz ähnlicher Weise, wie das Pendel, in die am Komparator angebrachten Lager eingelassen ruhte und zwar alsdann auf zwei, ähnlich wie bei den Messerschneiden des Pendels, befindlichen Zapfen. Es wurde der Maassstab, nachdem er in die senkrechte Lage mittels einer kleinen, am unteren Ende befindlichen Schraube, gegen welche er nur ganz leise angelehnt sich befand, sonst nicht weiter, weder in der Mitte, noch unten festgeklemmt. Es wurde alsdann die durch die unmittelbar vorhergegangene Lage des Messerschneiden des Pendels genau adjustirte Lage unter den Mikrometern auch für die Einstellung des Maassstabes massgebend. Es forderte nur eine geringe Uebung, sich von der korrekten Lage des Maassstabes zu überzeugen und sich der Unverrückbarkeit desselben stets zu versichern. Es geht aus dieser Darstellung hervor, dass der Maassstab, wenn die Zapfenlager an dem Komparator genau adjustirt waren, vollkommen frei und ohne eine Pressung von irgend einer Seite zu erleiden, unter den Mikroskopen senkrecht herabhing. In dem Gehäuse, in welchem der Komparator, wenn er nicht gebraucht wurde, eingeschlossen war, befand sich an der Seite eine Vorrichtung mit Zapfenlagern, in welchen der Maassstab stets in der gleichen Weise, wie er bei den Messungen hing, aufbewahrt wurde.

Der Pfeiler, an welchem der Komparator befestigt war, bestand, wie ich schon oben angeführt, aus einem durchaus gesunden und wohl ausgetrockneten Cedernblock mit quadratischem Durchschnitt von 22,5 cm Seite. Die Höhe des Pfeilers betrug 156 cm.

Es wird hier nur noch erwähnt, dass, nachdem der ganze Apparat von der Königlich Preussischen Regierung für die Sternwarte in Kiel angekauft worden war, an dem Maassstabe einige Veränderungen angebracht wurden, die aber keinerlei Einfluss auf die Längenverhältnisse desselben ausübten, was hier ausdrücklich, um irrige Auffassungen zu verhüten, hervorgehoben sei. Unter der Leitung des Professor C. F. W. Peters des jüngeren wurden in eer Folge mit dem identischen Apparate Pendelmessungen in Altona, Königsberg in Preussen und in Berlin ausgeführt, von welchen weiter unten die Rede sein wird, und hat die obige Bemerkung nur den Zweck zu betonen, dass weder am Maassstabe noch am Apparate überhaupt solche Veränderungen angebracht wurden, die die Vergleichung der mit demselben in Melbourne, Berlin, Königsberg und Altona ausgeführten Beobachtungen in irgend einer Weise alterirt oder unzulässig gemacht haben würden.

Der zu den Beobachtungen verwendete Maassstab spielt in dieser Beobachtungsserie eine so wichtige Rolle, dass es erforderlich sein wird auf dessen Vergleichung mit Normalmaassen im Einzelnen zurückzukommen. Hier sei nur soviel jetzt schon hervorgehoben, dass gleich nach Abschluss der Beobachtungen (1864) der Maassstab des Pendels Lohmeier mit dem Normalmaasse (Standard Bars) des geodätischen Vermessungsbureau von Victoria verglichen wurde und dass diese Vergleichung zu einer Zeit stattfand, als die berühmte Arbeit von Clarke über die Vergleichung der englischen yard mit dem Metermaas in dem Werke Comparison of Standards u. s. w. noch nicht festgestellt war und also eine Zurückführung auf ein gemeinsames Maass nicht möglich schien. Die dadurch bedingte Unsicherheit veranlasste mich mit der Veröffentlichung der Endergebnisse zurückzuhalten und im Laufe von 30 Jahren zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten Vergleichungen anzustellen; es wird auf diesen Gegenstand am Schluss der Abhandlung noch im Einzelnen zurückgekommen werden und soll hier nur noch das Endergebniss, nachdem alle Unsicherheit möglichst entfernt war, kurz angeführt werden.

Die verschiedenen Vergleichungen des Messing-Maassstabes sind nun wie folgt:

1. Ellery. 1864. Melbourne	1 m + 0,438 mm
2. Förster. 1869. Berlin	+ 0,447 „
3. Förster. 1869/70. Berlin	+ 0,459 „
4. Chisholm. 1870. London	+ 0,437 „
5. Baumann. 1872. Berlin	+ 0,458 „
6. Pensky und J. Baumann. 1880. Berlin	+ 0,437 „
7. Stadthagen. 1896. Berlin	+ 0,442 „

Daraus ergiebt sich ein Mittelwerth von:

Maassstab = 1 m + 443,3 μ bei 58° Fahrenheit. (μ = Mikron = Tausendel mm.)

Dabei sind die Vergleichungen unter 3 und 5 als eine gezählt und eine zufriedenstellende Uebereinstimmung erzielt, jedoch wurde schliesslich aus allen Vergleichungen ein Mittelwerth gezogen, welcher sich auf:

$$\text{Maassstab} = 1\text{ m} + 445\ \mu$$

erhöht, und es wurde dieser Werth der Ableitung des Pendels den Beobachtungen in und für Melbourne zu Grunde gelegt.

IX. Das Reversions-Pendel im Einzelnen beleuchtet. Allgemeine Konstruktion und Dimensionen. Ausdehnungs-Koefficient.

Das Reversions-Pendel besitzt eine Gesammtlänge, von Spitze zu Spitze gerechnet, von 2 m und einen Messerschneidenabstand von 1,001 m. Um den Ausdehnungs-Koefficienten des Reversions-Pendels zu bestimmen, wurde dasselbe in Baumwollwatte eingepackt, in welche an verschiedenen Stellen Thermometer eingebettet lagen. Diese leichte, nahezu gewichtlose Umhüllung vermehrte die Belastung nicht und konnte das so verpackte Pendel in den Komparator und unter die Mikrometer gebracht werden. Es konnte das in Baumwolle gehüllte Instrument zu einer beträchtlichen Höhe erhitzt werden; während die Messungen unter dem Komparator vorgenommen wurden, kühlte sich dasselbe langsam ab, sodass man den Abstand der Messerschneiden mit aller Sicherheit und ohne Uebereilung bei verschiedenen Temperaturen ausführen konnte. Aus den verschiedenen Resultaten ergiebt sich als Länge des Schneidenabstandes in mm, wenn von der für die Vergleichstange erforderlichen Temperaturkorrektion abgesehen und mit $\mu = 0{,}0161913$ der Werth eines Theilstriches der Mikrometerschraube am Komparator bezeichnet wird:

bei $87{,}5^0 = 1000 + 54{,}96\ \mu = 1000{,}8898$
„ $83{,}0^0 = 1000 + 53{,}80\ \mu = 1000{,}8710$
„ $77{,}5^0 = 1000 + 49{,}43\ \mu = 1000{,}8003$
„ $71{,}5^0 = 1000 + 45{,}50\ \mu = 1000{,}7367$
„ $67{,}8^0 = 1000 + 42{,}75\ \mu = 1000{,}6921$
„ $57{,}8^0 = 1000 + 37{,}95\ \mu = 1000{,}6144$
„ $56{,}5^0 = 1000 + 38{,}63\ \mu = 1000{,}6254.$

Die Temperaturen der Vergleichstange, von welchen soeben die Rede war, waren zu denselben Zeiten:

$59{,}0^0$ . . . . . $+ 0{,}4010$ mm
$59{,}60^0$ . . . . . $+ 0{,}4070$ „
$59{,}65^0$ . . . . . $+ 0{,}4082$ „
$59{,}25^0$ . . . . . $+ 0{,}4038$ „
$59{,}25^0$ . . . . . $+ 0{,}4038$ „
$57{,}80^0$ . . . . . $+ 0{,}3890$ „
$56{,}40^0$ . . . . . $+ 0{,}3744$ „

sodass die verbesserte Pendellänge für die obige Temperatur wird wie folgt:

1001,2908
1001,2786
1001,2085
1001,1405
1001,0959
1001,0034
1000,9999.

Diese Resultate werden im Endergebniss eine Veränderung erfahren, wovon am Schlusse eine eingehende Darlegung erfolgen wird.

Nehmen wir nun einstweilen an, die Länge des Pendels sei bei t-Grad Fahrenheit:

$$l = 1001 + x + (t - 60)(0{,}01049 + y),$$

so erhalten wir, indem wir für l und t die obigen Werthe einsetzen, für x und y folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned}
x + 27{,}5\,y - 0{,}0023 &= 0\\
x + 23{,}0\,y - 0{,}0373 &= 0\\
x + 17{,}5\,y - 0{,}0249 &= 0\\
x + 11{,}5\,y - 0{,}0199 &= 0\\
x + \;\;7{,}8\,y - 0{,}0141 &= 0\\
x - \;\;2{,}2\,y - 0{,}0265 &= 0\\
x - \;\;3{,}5\,y - 0{,}0366 &= 0.
\end{aligned}$$

Bestimmt man aus diesen Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate die Grössen x und y, so ergiebt sich:

$$\begin{aligned}
x &= + 0{,}0282184\\
y &= - 0{,}0004403.
\end{aligned}$$

Der Ausdehnungskoefficient des Pendels beträgt also bei 1^0 Fahrenheit:

$$\mu = \frac{0{,}01049 - 0{,}0004403}{1001} = 0{,}00001004.$$

X. Bestimmung der mittleren Temperatur des Pendels.

Zur Bestimmung der mittleren Temperatur des Pendels waren im Pendelgehäuse drei Thermometer in der Entfernung $e = 196$ mm, $e' = (196 + 816)$ mm $= 1012$ mm und $e'' = (1012 + 816)$ mm $= 1828$ mm von der obersten Spitze des Pendels angebracht. Von der Spitze bis zur nächsten Messerschneide ist die Entfernung gleich $= 493{,}3 = F$, bis zur folgenden Messerschneide $= 1493{,}3 = F'$.

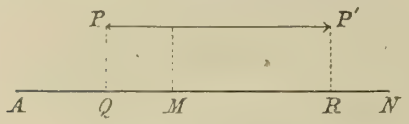


Fig. IV.

Es seien $P\,P'$ (in Figur IV) die Messerschneiden des Pendels, $A\,N$ parallel mit $P\,P'$, A der Anfangspunkt der Koordinaten, $P\,Q$ senkrecht auf $A\,N$, $A\,Q = F$, $A\,R = F'$, $A\,M = x$. Bei M sei die Temperatur:

$$a + b\,x + c\,x^2,$$

so ist sie für:

$$\begin{aligned}
x = e \;\ldots\ldots\; a + b\,e + c\,e^2 &= A\\
x = e' \;\ldots\ldots\; a + b\,e' + c\,e'^2 &= B\\
x = e'' \;\ldots\ldots\; a + b\,e'' + c\,e''^2 &= C.
\end{aligned}$$

Die mittlere Temperatur des Pendels wird alsdann:

$$M = \int_{x=F}^{x=F'} \frac{(a + b\,x + c\,x^2)}{F' - F}\,d\,x.$$

$$= a + {}^1/_2\,(F' + F)\,b + {}^1/_3\,(F'^2 + F\,F' + F^2)\,c$$
$$= a + 994{,}3\,b + 1072299\,c.$$

Es ist nun:

$$A = a + 196\,b + 38416\,c$$
$$B = a + 1012\,b + 1024144\,c$$
$$C = a + 1828\,b + 3341584\,c.$$

Hieraus folgt:

$$a = 1{,}389141\,A - 0{,}538087\,B + 0{,}148945\,C$$
$$b = -0{,}002133\,A + 0{,}003040\,B - 0{,}000907\,C$$
$$c = [A - 2\,B + C]\,0{,}000000751,$$

und für die mittlere Temperatur des Pendels:

$$M = 0{,}073911\,A + 0{,}873877\,B + 0{,}052217\,C,$$

wo A, B, C die Angaben der drei Thermometer bezeichnen.

Werden nur die Angaben der zwei Thermometer B und C berücksichtigt, so finden wir aus den Gleichungen:

$$B = a + 1012\,b$$
$$C = a + 1828\,b:$$

$$a = 2{,}240197\,B - 1{,}240197\,C$$
$$b = \frac{1}{816}\,(C - B)$$

und für die mittlere Temperatur des Pendels:

$$M = 1{,}021694\,B - 0{,}021694\,C.$$

XI. Bestimmung der Dimensionen, Volumina und Gewichte der einzelnen Theile des Pendels.

In dem Folgenden ist eine Uebersicht über die einzelnen Theile gegeben, aus denen das Pendel zusammengesetzt ist, und es ist bezeichnet worden mit:

v, das Volumen des respektiven Theiles in Kubikmillimeter,

g, sein Gewicht in englischen grains,

s, die Entfernung seines Schwerpunktes von der obersten Messerschneide, als das leichte Gewicht unten war; ferner sind die Dimensionen der Theile in Millimetern angegeben.

I. Voller Cylinder.

Durchmesser	89,2 mm
Dicke	31,5 mm.

Für den zum Aufschieben auf die Stange fehlenden Theil:

Breite	37,5 mm	v = 186143,9 cbmm
Dicke	3,3 mm	g = 16270,5 grains
		s = — 81,0 mm.

II. Hohler Cylinder.

Dicke der Wandung	1,14577 mm	v = 23286,3 cbmm
äusserer Durchmesser	89,2 mm	g = 2976,0 grains
innerer Durchmesser	86,90846 mm	s = + 1083,0 mm
Höhe	31,5 mm.	

III. Mittleres Gewicht.

Durchmesser	74,72 mm	v = 129283,5 cbmm
Höhe	31,5 mm	g = 13129,0 grains
		s = + 510,0 mm

IV. Ganze Stange.

Länge	1328,4 mm	v = 164389,6 cbmm
Breite	37,5 mm	g = 20822,4 grains
Dicke	3,3 mm	s = + 501,0 mm

V. Oberer Theil der Stange.

Derselbe wurde zum Zwecke seiner Berechnung in zwei Stücke zerlegt gedacht, wie nebenstehende Figur V zeigt:

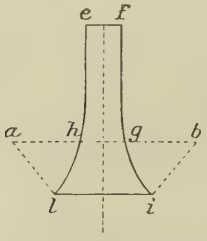


Fig. V.

a) Stück $efgh$

Länge	283,6 mm	v = 9358,8 cbmm
Breite	10,0 mm	g = 1185,4 grains
Dicke	3,3 mm	s = — 320,2 mm

b) Stück $gilh$

li	= 37,5 mm	hl	= 28,3 mm	v =	1227,0 cbmm
ah	= 32,8 mm	ab	= 75,6 mm	g =	155,3 grains
hg	= 10,0 mm			s =	— 168,3 mm

VI. Koincidenzprisma.

Länge	4,5 mm	v = 41,6 cbmm
Breite	2,8 mm	g = 5,3 grains
Dicke	3,3 mm	s = — 463,1 mm

VII. Spitze.

Höhe	18 mm	v = 29,7 cbmm
Breite	1 mm	g = 3,8 grains
Dicke	3,3 mm	s = — 471,3 mm

VIII. Schrauben an den Gewichten.

Dieselben bestehen aus je drei Cylindern,

deren Durchmesser resp. 15,6, 5,4 und 10,7 mm	v =	986,1 cbmm
deren Höhe „ 2,8, 5,5 „ 3,6 mm	g =	124,9 grains
	s =	— 81,0 mm

IX. Schneidenprisma (von Stahl).

Höhe	11,0 mm	v =	3893,1 cbmm
Breite	15,8 mm	g =	468,4 grains
Dicke	44,8 mm	s =	— 3,7 mm

X. Schneidencylinder (von Stahl).

Höhe	7,8 mm	v =	331,4 cbmm
Radius	2,6 mm	g =	39,9 grains
		s =	0 mm

Die Bezeichnung der folgenden Stücke, die zur Befestigung der Schneiden und Gewichte am Pendel dienen, ist in nebenstehender Figur VI erläutert:

XI. Das Stück MK.

Höhe	140,0 mm	v =	86100 cbmm
Breite	37,5 mm	g =	10905,8 grains
Dicke	8,2 mm	s =	— 83,6 mm

XII. Das doppelte Stück KL.

Höhe	13,0 mm	v =	18525,0 cbmm
Breite	37,5 mm	g =	2346,5 grains
Dicke	19,0 mm	s =	— 6,5 mm

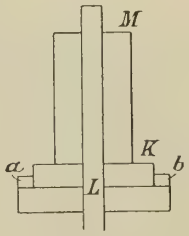


Fig. VI.

XIII. Die Stücke a und b (von Stahl).

Höhe	7,6 mm	v =	448,6 cbmm
Breite	4,1 mm	g =	54,0 grains
Dicke	7,2 mm	s =	— 3,8 mm

XII. Bestimmung des specifischen Gewichtes der einzelnen Theile des Pendels.

Die Angaben in obiger Uebersicht über die Dimensionen, Volumina und Gewichte der einzelnen Theile des Pendels ermöglichen es, deren specifische Gewichte zu bestimmen. Da 1 g = 15,434725 grains, so ist das specifische Gewicht eines Stückes:

$$s = \frac{1000\,g}{15{,}434725 \cdot v}.$$

Nach einer eingehenden Diskussion der einzelnen Messungen und Wägungen und einer Diskussion der Ergebnisse, die wir hier im Einzelnen nicht zum Abdrucke bringen, die sich

aber in der Originalberechnung in extenso wiedergegeben finden, ergiebt sich das specifische Gewicht S:

I. Voller Cylinder $S = 5{,}663086$
III. Mittleres Gewicht $S = 6{,}5795$.

Für II. Hohles Gewicht ergiebt sich aus den einzelnen Wägungen und Messungen für das specifische Gewicht des Messings allein $S = 8{,}280047$; und es wurde mit Hilfe seines Gewichtes die Dicke der Wandung zu 1,14577 mm bestimmt.

Für die übrigen Messingtheile ergiebt sich, wenn man vom Gesammtgewicht des Pendels die Stahltheile, deren specifisches Gewicht zu 7,795 angenommen wurde, und die obigen Gewichte abzieht, das specifische Gewicht $S = 8{,}2065$.

Ordnen wir nun die Volumina und Gewichte, sofern sie bestimmt wurden, nach den römischen Zahlen, wie sie in Vorstehendem angewandt sind:

		Volumen	Gewicht[1])
Va	oberer Theil, Fig. V *efgh*	9358,8 cbmm	1184,5 grains
Vb	unterer Theil, Fig. V *ghil*	1227,0 „	155,3 „
VI	Koincidenzprisma	41,6 „	5,3 „
VII	Spitze	29,7 „	3,8 „
VIII	Schrauben an den Gewichten	986,1 „	124,8 „
XI	Stück *MK*, Fig. VI	86100,0 „	10897,2 „
XIII	Stück *ab*, Fig. VI	18525,0 „	2344,6 „
		116268,2 cbmm	14715,5 grains.

Multipliciren wir diese Werthe mit 2, so haben wir für die symmetrisch liegenden Messingtheile:

	Volumen	Gewicht
	232536,4 cbmm	29431,0 grains
dazu kommt für die Stange	164389,6 „	20822,4 „
	396926,0 cbmm	50253,4 grains.

Dies ist das Gewicht der Messingtheile des Pendels ohne die beiden Linsen.

Das Gewicht der Theile aus Stahl ist:

IX	468,4 grains
X	39,9 „
XIII	54,0 „
	562,3 grains.

Dies multiplicirt mit 2 giebt = 1124,6 grains, wozu das Gewicht der mittleren Linse von 13129 grains gelegt wird, giebt = 14253,6 grains.

Nach meinen Wägungen war das Gewicht des Pendels = 64530 grains. Wird davon das Gewicht der mittleren Linse und der Stahltheile abgezogen, so bleibt:

als Gewicht 50276,4 grains.

Durch die obige Rechnung haben wir erhalten 50253,4, also eine Differenz von 23,0 grains, eine gute Uebereinstimmung.

---

[1]) Es wurde von einer Umrechnung von „grains“ in Gramm abgesehen.

XIII. Gang der Uhr im Pendelzimmer gegen mittlere Zeit.[1])

Es wird in einem Anhange eine Tabelle über die Vergleichung der Pendeluhr gegeben werden. Um nun für jede Beobachtungsreihe den Gang der Uhr im Pendelzimmer gegen mittlere Zeit zu bestimmen, wurde der stündliche Gang der Uhr, der zur Mitte der Koincidenzreihe gehört, aus drei Uhrständen abgeleitet, von denen die beiden äusseren die Beobachtungsreihe zunächst einschliessen. So wurde beispielsweise für den 16. Oktober die Rechnung folgendermaassen ausgeführt:

	mittl. Zeit	Uhrkorrektion
1863. Oktober 16	$1^h\ 0^m$	$+ 14{,}99^{sec}$
„	$8^h\ 6^m$	$+ 15{,}77^{sec}$
„ Oktober 17	$1^h\ 3^m$	$+ 15{,}22^{sec}$.

Daraus ergiebt sich:

Oktober 16	$4^h\ 33'$	stündl. Gang	$+ 0{,}0254$
Oktober 16	$16^h\ 35'$	stündl. Gang	$+ 0{,}0029$
Erste Koincidenz			$6^h\ 50'\ 56\overset{s}{.}5$
Letzte Koincidenz			$9^h\ 2'\ 15\overset{s}{.}5$
		Mittel	$7^h\ 57'$

Nimmt man an, dass der stündliche Gang der Uhr in der Zwischenzeit von $12^h\ 2'$ sich der Zeit proportional geändert hat, so ist sein Werth für $7^h\ 57' = + 0{,}0190$ und dieser ist für die Reduktion der Beobachtungen von Oktober 16, $6^h\ 51'$ bis $9^h\ 2'$, in Anwendung zu bringen. Der auf diese Weise gefundene Gang der Uhr ist weiter unten angegeben.

Ist so der stündliche Gang bestimmt, so ist die wegen des Ganges der Uhr verbesserte Schwingungszeit, wenn wir die unverbesserte mit t', den stündlichen Gang der Uhr mit a bezeichnen:

$$t = t' + \frac{a}{3600} t' = t' \left[1 + \frac{a}{3600}\right].$$

Von Juli 23 bis September 1 hat der Gang der Uhr, da er zu den Berechnungen nicht benützt werden musste, keine weitere Bedeutung und wird aus diesem Grunde, zumal er nahezu $= 0$ angenommen werden konnte, des Näheren nicht angegeben.

XIV. Ableitung der Schwingungszeit aus den Beobachtungen.

Die Dauer einer Schwingung in Uhrzeit wurde nach dem von Bessel angewandten Verfahren berechnet. Die Schwingungsweiten des Pendels sind auf einer Skala gemessen, wovon 80 Theile $=$ 90 mm sind. Bei der Berechnung der Grösse der Schwingungen war zu berücksichtigen, dass die Skala sich nicht in der Schwingungsebene des Pendels, sondern hinter derselben befindet. Es wird am Ende dieses Paragraphen die Reduktionsweise mit Rücksicht auf diesen soeben berichteten Umstand gegeben werden. Bezeichnen wir zunächst

[1]) S. Anhang II.

wie Bessel mit μ die Schwingungsweite,[1]) so ist nach der Abhandlung die auf unendlich kleine Bögen reducirte Schwingungszeit $s = t(1 + \alpha\mu^2)$, wo $\log\alpha = 2{,}54348 - 10$ ist, und t die Dauer einer Schwingung von der Weite μ.

Wenn leichtes Gewicht oben, ist $t = 1{}^s00470$
„ „ „ unten, „ $t = 1{}^s00494$.

Demnach wird die Schwingungszeit:

$1{,}00470\,[1 + \alpha\mu^2]$ für leichtes Gewicht oben
und $1{,}00494\,[1 + \alpha\mu^2]$ für leichtes Gewicht unten.

Hiernach ist eine Tafel berechnet, welche mit μ als Argument die Schwingungszeit s giebt.

Es sei ferner:
M die Masse des ganzen Pendels,
s der Abstand des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt bei der Temperatur T,
l die Entfernung des Schwingungsmittelpunktes vom Aufhängepunkt bei der Temperatur T,
h die Höhe der Schneide,
μ der Ausdehnungskoefficient des Messings (nicht zu verwechseln mit obigem μ),
σ der Ausdehnungskoefficient des Stahles
und MK^2 das Trägheitsmoment des Pendels in Bezug auf eine parallel den Schneiden durch den Schwerpunkt gelegte Axe, so ist:

$$l = \frac{Ms^2 + MK^2}{Ms} = \frac{s^2 + K^2}{s}$$

$$K^2 = s(l - s)$$

$$lgl = lg(s^2 + K^2) - lgs$$

$$\frac{dl}{l} = \frac{2s\,ds + 2K\,dK}{s^2 + K^2} - \frac{ds}{s}$$

$$\frac{s\,dl}{l} = \frac{2}{l}(s\,ds + K\,dK) - ds.$$

Bei der Temperatur $T + \tau$ verändert sich:

s in $s + s\mu\tau + h(\mu - \sigma)\tau$
K sehr nahe in $K + K\mu\tau$

also:

$$ds = s\mu\tau + h(\mu - \sigma)\tau$$

$$dK = K\mu\tau$$

$$s\,dl = 2[s^2\mu\tau + sh(\mu - \sigma)\tau + K^2\mu\tau] - ls\mu\tau - lh(\mu - \sigma)\tau$$

$$l = ls\mu\tau + (2s - l)h(\mu - \sigma)\tau$$

$$dl = l\mu\tau + \left(2 - \frac{l}{s}\right)h(\mu - \sigma)\tau.$$

[1]) Bessel, Seite 27.

Die Schwingungszeit des Pendels sei:

$$t = A\sqrt{l}$$

$$dt = \frac{t\,dl}{2l}$$

$$dt = t\left\{\frac{1}{2}\mu\tau + \left(\frac{1}{l} - \frac{1}{2s}\right)h(\mu - \sigma)\tau\right\}.$$

Setzen wir hierin die Werthe:

μ (Ausdehnungskoefficient für Messing) $= 0{,}00001004$[1])

h $= 11$ mm

σ (Ausdehnungskoefficient für gehärteten Stahl) $= 0{,}00000681$ Ausdehnungskoefficient für gehärteten Stahl (nach Smeaton)

l $= 1000{,}6$ mm,

so wird, wenn:

$s = 593{,}05$, also leichtes Gewicht oben, daher $dt = 0{,}000005049\,\tau$

$s = 407{,}55$, „ „ „ unten, „ $dt = 0{,}000005037\,\tau$.

Beträgt demnach die Schwingungsdauer bei der Temperatur T s, so beträgt sie bei der Temperatur $T + \tau$:

$s + 0{,}00000505\,\tau$, wenn leichtes Gewicht oben

$s + 0{,}00000504\,\tau$, „ „ „ unten.

Es sei nun t die Dauer einer Schwingung für einen unendlich kleinen Schwingungsbogen, k ein genäherter Werth für pt, wo p das arithmetische Mittel aus der Zahl der Schwingungen ist, die von einer Koincidenz zur andern beobachtet worden, so ist:

für leichtes Gewicht oben $k = p\,1{,}00470$

„ „ „ unten $k = p\,1{,}00494$.

Ferner sei y die noch an k anzubringende Korrektion, sodass $pt = k + y$, i die Anzahl der Gruppen, in welche die beobachteten Koincidenzen verteilt worden, x der Beobachtungsfehler der ersten Koincidenz, so führen die i Mittelwerthe zu Bedingungsgleichungen folgender Art:

$$\begin{aligned} 0 &= x \\ 0 &= n_1 + x + a_1\,y \\ 0 &= n_{11} + x + a_{11}\,y \\ &\cdots \\ 0 &= n_i + x + a_i\,y. \end{aligned}$$

Setzen wir:

$$\begin{aligned} n_1 + n_{11} + n_{111} + \ldots + n_i &= \Sigma(n) \\ a_1 + a_{11} + a_{111} + \ldots + a_i &= \Sigma(a) \\ a_1^2 + a_{11}^2 + a_{111}^2 + \ldots + a_i^2 &= \Sigma(a^2) \\ a_1 n_1 + a_{11} n_{11} + a_{111} n_{111} + \ldots + a_1 n_1 &= \Sigma(a\,n), \end{aligned}$$

so wird:

$$i\,x + \Sigma(a)\,y + \Sigma(n) = 0; \qquad \Sigma(a)\,x + \Sigma(a^2) + \Sigma(a\,n) = 0$$

und daraus:

$$x = \frac{\Sigma(a)\cdot\Sigma(a\,n) - \Sigma(n)\cdot\Sigma(a^2)}{i\,\Sigma(a^2) - \Sigma(a)\,\Sigma(a)}; \qquad y = \frac{\Sigma(n)\cdot\Sigma(a) - i\,\Sigma(a\,n)}{i\,\Sigma(a^2) - \Sigma(a)\cdot\Sigma(a)}.$$

[1]) Nach Neumayer's Versuchen berechnet.

Hat man auf diese Weise y bestimmt, so ist:

$$t = 1{,}00470 + \frac{y}{p}, \text{ wenn leichtes Gewicht oben}$$

$$t = 1{,}00494 + \frac{y}{p}, \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{unten.}$$

Ist nun i gegeben, so sind auch $\Sigma(a)$ und $\Sigma(a^2)$ bekannt, da beides Funktionen von i sind. Demnach lassen sich die Werthe von x und y aus den Werthen von $\Sigma(n)$ und $\Sigma(a\,n)$ berechnen, wenn nur i gegeben ist. Zu diesem Zwecke dient folgende Tafel, wo der Abkürzung wegen $\Sigma(n) = a$ und $\Sigma(a\,n) = b$ gesetzt ist, und die in Klammern stehenden Zahlen Logarithmen sind:

i	y	x
9	$\frac{4\,b - a}{60}$	$\frac{6\,b - 34\,a}{90}$
10	$\frac{9\,a - 2\,b}{(2{,}217484)}$	$\frac{3\,b - 19\,a}{(1{,}740363)}$
11	$\frac{5\,a - b}{110}$	$\frac{5\,b - 35\,a}{110}$
12	$\frac{11\,a - 2\,b}{(2{,}456366)}$	$\frac{33\,b - 253\,a}{(2{,}933487)}$
13	$\frac{6\,a - b}{182}$	$\frac{3\,b - 25\,a}{91}$
14	$\frac{91\,a - 14\,b}{(3{,}503109)}$	$\frac{182\,b - 1638\,a}{(3{,}804139)}$
15	$\frac{7\,a - b}{(2{,}447158)}$	$\frac{3\,b - 29\,a}{120}$
16	$\frac{15\,a - 2\,b}{(2{,}832509)}$	$\frac{3\,b - 31\,a}{(2{,}133539)}$

XV. Entfernung der Messerschneiden.

An die gefundene Entfernung der Messerschneiden, die ich durch die Form $1000 + {}^1/_4\,(a\,\mu + b\,\mu + c\,\mu + d\,\mu)$ gebe, wurde die Korrektion wegen Wärmeausdehnung des Pendels angebracht. Dazu dient folgende Tafel:

Temperatur	Korrektion
54°	+ 0,348
55°	+ 0,359
56°	+ 0,370
57°	+ 0,381
58°	+ 0,391
59°	+ 0,401
60°	+ 0,412
61°	+ 0,422
62°	+ 0,432.

XVI. Weise der Beobachtung der Schwingungsweiten und Reduktion derselben.

Es wird hier die Stelle sein darzulegen, in welcher Weise die Schwingungsweiten, wie sie durch den früher beschriebenen Spiegel über der Uhr beobachtet worden sind, auf die wirklichen Schwingungsweiten reducirt werden müssen.

Die hier folgende Figur VII stellt den geometrischen Sachverhalt dar und dient zur Erklärung der Reduktionsmethode.

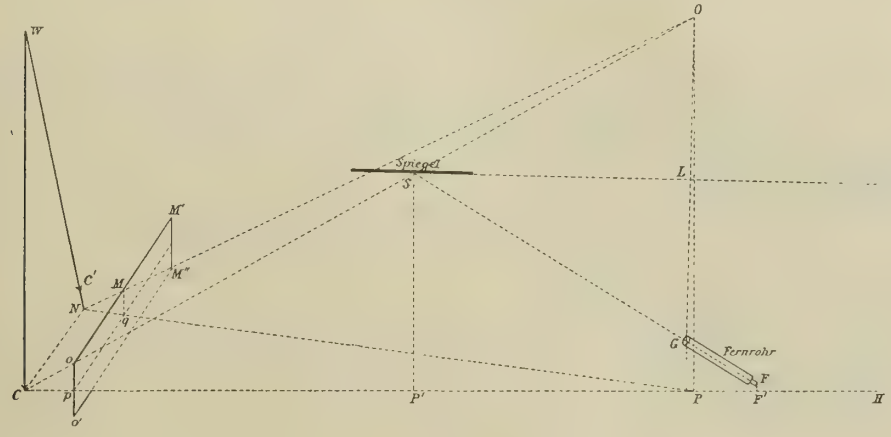


Fig. VII.

W sei der Punkt, um welchen das Pendel schwingt,
WC das Pendel in seiner lothrechten Lage,
C alsdann die unterste Spitze des Pendels,
CH sei eine durch C geführte Horizontallinie, die senkrecht zu der Ebene CWC' ist, in welcher das Pendel schwingt,
$o\,M\,M'\,M''\,o'$ sei die Skala, an welcher die Schwingungsweiten abgelesen werden,
$o\,M\,M'$ die obere Kante der Skala,
$p\,q$ sei die Linie, längs welcher eine durch CH gelegte Horizontalebene die Ebene der Skala schneidet,
M der Punkt der Skala, an welchem, vom Fernrohre GF aus gesehen, die Verlängerung der Mittellinie des Pendels erscheint, wenn dieses die Lage WC' hat,
N der Punkt, wo die verlängerte WC' die durch CH gelegte Horizontalebene trifft,
G die Mitte des Objektives des Fernrohres FG,
GLC senkrecht zur Spiegelfläche,
$LO = GL$,
OP sei senkrecht auf CH,
q sei der Punkt, wo die Grade NP die Skalenebene schneidet,
$o\,M$ in Theilen der Skala abgelesen sei $= a$, so ist $o\,M = {}^9/_8\,a$ mm,
WC sei l,
$CP = a$,
$Cp = h$.

So ist:

$$o\,M : C\,N = p\,q : C\,N, = p\,P : C\,P, = (a - h) : a.$$

Daraus folgt:

$$C\,N = o\,M \cdot \frac{a}{a - h} = \frac{{}^9/_8\, a\, a}{a - h}\,\text{mm},$$

und wenn $\sphericalangle\, C'\, W\, C = u$ genannt wird, so ist:

$$\text{tang}\, u = \frac{C\,N}{C\,W} = {}^9/_8\, \frac{a\, a}{(a - h)\, l}.$$

Es ist $h = -34$ mm $= 1{,}34$ engl. Zoll (es ist nämlich die Skala ausserhalb $C\,F'$).

Nach der Zeichnung ist von der untern Messerschneide des Pendels bis zur Spitze C $= 493{,}2$ mm, Entfernung der Messerschneiden 1000,58 mm, folglich $l = 1000{,}58 + 493{,}2$ $= 1493{,}78$ mm, demnach:

$$\text{tang}\, u = \frac{9}{8 \cdot 1493{,}78} \cdot \frac{a}{a - h} \cdot a = \frac{9}{8 \cdot 1493{,}78} \cdot \frac{a}{a + 1{,}34} \cdot a,$$

wo a in englischen Zoll auszudrücken ist.

Ferner ist $p\,F' = 204''.37$, $C\,P' = 95''.50$, $P'\,F' = 107''.53$, $F\,F'' = 2''.1$, und die Länge des Teleskopes beträgt $8''.73$.

Durch Rechnung ergiebt sich hieraus $a = 191$, sodass

$$\text{tang}\, u = \frac{9}{8 \cdot 1493{,}78} \cdot \frac{191}{192{,}34} \cdot a = 0{,}0007479\, a.$$

XVII. Die der beobachteten Schwingungszeit entsprechende einfache Länge des Pendels.

Die angenäherte Länge des einfachen Sekundenpendels für den Ort des Pendelapparates sei 992,87 mm. Wenn dann die beobachtete Schwingungszeit $= t$ Sekunden mittlere Zeit ist, so ist die entsprechende Länge des einfachen Pendels $= 992{,}87\, t^2 + \varepsilon\, t^2$. Wenn wir nun mit Bessel zur Bestimmung der Ausdrücke m, μ', $m\,s$ und $\mu'\,s'$ setzen:

$$M + M' + M'' + \ldots\ldots = m$$
$$\frac{M}{\delta} + \frac{M'}{\delta'} + \frac{M''}{\delta''} + \ldots\ldots = \mu'$$
$$M\,S + M'\,S' + M''\,S'' + \ldots\ldots = m\,s$$
$$\frac{M\,S}{\delta} + \frac{M'\,S'}{\delta'} + \frac{M''\,S''}{\delta''} + \ldots\ldots = \mu'\,s'.$$

Es bedeuten M, M', M'' die Massen der verschiedenen Theile, woraus das Pendel besteht, δ, δ', δ'' die Dichtigkeiten dieser Theile, s, s', s'' die Entfernungen der respektiven Schwerpunkte vom Aufhängepunkte des Pendels, so finden wir, wenn wir die betreffenden Zahlenausdrücke substituiren,

	1. wenn leichtes Gewicht oben	2. wenn leichtes Gewicht unten	
m =	83776,7	83776,7	
μ' =	14012,4	14012,4	
ms =	49709807,0	34234738,0	
$\mu' s'$ =	7020201,0	7020201,0	
Entfernung des Schwerpunktes vom Schwingungspunkt $\frac{ms}{m}$ =	593,4	408,6	
	593,7	408,3	(nach meinen ersten Bestimmungen)
Differenz:	+ 0,3	— 0,3	

XVIII. Dichtigkeit der Luft.

Die Barometerkorrektion ist gleich + 0,006 engl. Zoll (s. Einleitung); die damit verbesserte Barometerhöhe sei $= R$. Diese, auf die Temperatur des schmelzenden Eises reducirt, sei $= \beta$; dann ist nach Bessel[1]) die Dichte der Luft:

$$\Delta = \frac{1}{770{,}488} \frac{\beta}{29{,}9218} \frac{1}{1 + (t - 32)\, 0{,}002083}.$$

Hiernach ist die folgende Tafel berechnet, die mit t zum Argument $\log q$ giebt, sodass $\Delta = \beta q$:

t	$\log q$
50°	5,62128
51°	034
52°	5,61951
53°	868
54°	784
55°	690
56°	606
57°	521
58°	437
59°	352
60°	5,61268

[1]) Untersuchungen über die Länge des einfachen Sekundenpendels, Berlin 1828, S. 39.

XIX. Reduktion auf den leeren Raum.

Die Reduktion auf den leeren Raum wurde nach den Bessel'schen Formeln (obige Abhandlung, S. 34) gerechnet. Ist nämlich Δ die Dichtigkeit der Luft, so wird, wenn wir die Bezeichnung mit Bessel beibehalten, die Reduktion auf den leeren Raum:

$$\varrho = \frac{\frac{MS}{\delta} + \frac{M'S'}{\delta'} + \frac{M''S''}{\delta''} + \ldots}{MS + M'S' + M''S'' + \ldots} \Delta\,(\lambda t^2 + \varepsilon t^2).$$

Substituiren wir hierein die betreffenden Zahlenwerthe, so wird für unser Pendel:

$\varrho = 0{,}141225\,\Delta\,(\lambda t^2 + \varepsilon t^2)\ldots$, wenn leichtes Gewicht oben
$\varrho = 0{,}205061\,\Delta\,(\lambda t^2 + \varepsilon t^2)\ldots$, wenn leichtes Gewicht unten.

Bei der Berechnung von ϱ nimmt man dann $\log q$ aus der auf Seite 509 angegebenen Tafel und berechnet hiermit Δ.

XX. Ableitung des Werthes von ε und der Pendellänge für Melbourne.

1. Schweres Gewicht unten.

Die aus den Koincidenzbeobachtungen abgeleitete Zeit einer Pendelschwingung für unendlich kleine Schwingungsbögen sei $= t$. Die Länge des einfachen Sekundenpendels sei $= a + \varepsilon$, die Länge des einfachen Pendels, welches im leeren Raum die Zeit t zu einer unendlich kleinen Schwingung gebraucht, sei l, so ist:

$$l = a t^2 + \varepsilon t^2 \ldots\ldots \qquad (1)$$

Die Massen der verschiedenen Theile, woraus das Pendel besteht, seien M, M', M'' u. s. w. Die Dichtigkeiten dieser Theile δ, δ', δ'' . . . Die Entfernungen vom Aufhängungspunkt des Pendels S, S', S'' . . . Die Dichtigkeit der Luft Δ. Ferner:

$$M + M' + M'' + \ldots\ldots = m$$
$$\left(\frac{M}{\delta} + \frac{M'}{\delta'} + \frac{M''}{\delta''} + \ldots\right)\Delta = m' = \mu'\Delta$$
$$MS + M'S' + M''S'' + \ldots\ldots = ms$$
$$\left(\frac{MS}{\delta} + \frac{M'S'}{\delta'} + \frac{M''S''}{\delta''} + \ldots\right)\Delta = m's' = \mu'\Delta s',$$

so ist auch:

$$l = \frac{\Sigma(MS^2) + m'K}{ms - m's'} \ldots\ldots \qquad (2)$$

Die Entfernung der beiden Schneiden von einander, die durch Messung bestimmt ist, sei $= \sigma$; die Entfernung des Schwingungspunktes vom Aufhängungspunkte sei $= \sigma + \xi$, so ist:

$$\sigma + \xi = \frac{\Sigma(MS^2)}{ms}.$$

Wird der hieraus folgende Werth in (2) gesetzt, so erhält man:

$$l = \frac{m\,s\,(\sigma+\xi)+m'\,K}{m\,s-m'\,s'} = \frac{\sigma+\xi+\frac{\mu'\,\Delta}{m\,s}\,K}{1-\frac{\mu'\,s'}{m\,s}\,\Delta} = a\,t^2+\varepsilon\,t^2,$$

oder wenn man das Produkt $\Delta\,\varepsilon$ vernachlässigt:

$$a\,t^2 - a\,t^2\frac{\mu'\,s'}{m\,s}\,\Delta + t^2\,\varepsilon - \sigma - \xi - \frac{\mu'}{m\,s}\,\Delta\,K = 0.$$

$a\,t^2\frac{\mu'\,s'}{m\,s}\,\Delta$ ist die Reduktion der Pendellänge auf den leeren Raum; wird diese mit ϱ bezeichnet, so kommt:

$$a\,t^2+\varepsilon\,t^2-\varrho-\sigma-\xi-\frac{\mu'}{m\,s}\,\Delta\,K = 0. \qquad (3)$$

2. Wenn schweres Gewicht oben, sei

t_1 die aus den Koincidenzbeobachtungen abgeleitete Zeit einer Pendelschwingung für unendlich kleine Bogen,

l_1 die dieser Zeit entsprechende Länge des einfachen Pendels,

ϱ_1 die Reduktion auf den leeren Raum,

Δ_1 die Dichte der Luft.

Ferner sei:

$$M\,(\sigma-S)+M'\,(\sigma-S')+M''\,(\sigma-S'')+\ldots = m\,\sigma - m\,s = m\,s',$$

sodass also:

$$s' = \sigma - s$$

und:

$$\frac{M\,(\sigma-S)}{\delta}+\frac{M'\,(\sigma-S')}{\delta'}+\frac{M''\,(\sigma-S'')}{\delta''}+\ldots = \mu'\,\sigma-\mu'\,s$$
$$= \mu'\,(\sigma-s') = \mu'\,s_1',$$

sodass:

$$s_1' = \sigma - s'$$

dann:

$$\varrho_1 = a\,t_1^2\frac{\mu'\,s_1'}{m\,s_1}\,\Delta'.$$

Die Entfernung des Schwingungspunktes vom Aufhängepunkt sei $\sigma+\xi$.

Um alsdann die Relation zwischen ξ und ξ_1 zu bestimmen, hat man die beiden Gleichungen:

$$\sigma+\xi = \frac{\Sigma\,(M\,S^2)}{\Sigma\,(M\,S)}$$

$$\sigma+\xi_1 = \frac{\Sigma\,[M\,(\sigma-S)^2]}{\Sigma\,[M\,(\sigma-S)]}.$$

Eliminirt man aus diesen Gleichungen $\Sigma(M S^2)$, so erhält man[1]):

$$\sigma + \xi_1 = \sigma + \frac{m s}{m s_1}; \qquad \xi_1 = \frac{m s}{m s_1} \xi.$$

Bildet man also die (3) entsprechende Gleichung und setzt diesen Ausdruck in dieselbe ein, so kommt:

$$a t_1^2 - \varrho_1 + t_1^2 \varepsilon - \sigma - \frac{m s}{m s_1} \xi - \frac{\mu'}{m s'} \Delta_1 K = 0 \ldots\ldots \quad (4)$$

Wird sodann (3) mit s_1 und (2) mit s' multiplicirt, so ergiebt sich:

$$(a t^2 - \sigma) s - \varrho \cdot s + t^2 s \cdot \varepsilon - s \cdot \xi - \frac{\mu'}{m} \Delta K = 0 \ldots\ldots \quad (5)$$

$$(a t_1^2 - \sigma_1)(\sigma - s) - \varrho_1 (\sigma - s) + t_1^2 (\sigma - s) \varepsilon - \sigma \xi - \frac{\mu'}{m} \Delta_1 K = 0 \ldots\ldots \quad (6)$$

oder:

$$[a t^2 + t^2 \varepsilon - \varrho - \sigma] s - s \xi - \frac{\mu'}{m} \Delta K = 0 \ldots\ldots \quad (7)$$

$$[a t_1^2 + t_1^2 \varepsilon - \varrho_1 - \sigma_1] (\sigma - s) - s \xi - \frac{\mu'}{m} \Delta' K = 0 \ldots\ldots \quad (8)$$

Für s, $(\sigma - s)$, $\frac{\mu'}{m}$ die Zahlenwerthe substituirt, erhält man:

Wenn leichtes Gewicht oben:

$$[a t^2 + t^2 \varepsilon - \varrho - \sigma] 593{,}4 - 593{,}4 \xi - 0{,}16726 \Delta \cdot K = 0 \ldots\ldots \quad (9)$$

Wenn leichtes Gewicht unten:

$$[a t_1^2 + t_1^2 \varepsilon - \varrho_1 - \sigma_1] 408{,}6 - 593{,}4 \xi - 0{,}16726 \Delta' \cdot K = 0 \ldots\ldots \quad (10)$$

Indem man nun in diese Gleichungen die Werthe von:

$$a t^2 + t^2 \varepsilon, \ \varrho, \ \sigma$$
$$a t_1^2 + t_1^2 \varepsilon, \ \varrho_1, \ \sigma_1$$

setzte, wurden die auf nächster Seite folgenden Gleichungen erhalten; zunächst seien jedoch die folgenden Bezeichnungen zum vollen Verständniss noch rekapitulirt, es bedeuten:

$a + \varepsilon$ = die Länge des einfachen Sekundenpendels,
l = $a t^2 + \varepsilon t^2$,
K = ein genäherter Werth für $p t$,
p = das arithmetische Mittel aus der Zahl der Schwingungen,
t = die Dauer einer Schwingung für einen unendlich kleinen Schwingungsbogen,
σ = Entfernung der beiden Schneiden, die durch Messung bekannt ist,
$\sigma + \xi$ = Entfernung des Schwingungspunktes vom Aufhängungspunkt,
l = die Länge des einfachen Pendels, welches im leeren Raume die Zeit t zu einer unendlich kleinen Schwingung gebraucht,
ϱ = Reduktion auf leeren Raum,
Δ = Dichtigkeit der Luft.

Die Gleichungen für „leichtes Gewicht oben“ und „leichtes Gewicht unten“ sind bereits oben gegeben.

[1]) Der Einfachheit wegen fällt die Entwickelung weg.

XXI. Tabellarische Zusammenstellung der Elemente der Berechnung für die einzelnen Beobachtungsreihen und Lagen des Pendels.

A I oben und aussen.

	$a\,t^2$	$t^2\,\varepsilon$	$593{,}4\,\xi$	$0{,}16726\,\Delta\,K$
July 23	613,4586	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Aug. 18	601,4114	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Sept. 6	596,8413	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 10	570,6738	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 20	589,0686	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Okt. 7	581,9475	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 11	570,1389	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 14	573,5813	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Mittel für a	587,1402	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0

A II oben und aussen.

	$a\,t^2$	$t^2\,\varepsilon$	$593{,}4\,\xi$	$0{,}16726\,\Delta\,K$
Aug. 29	603,1329	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Sept. 2	597,2586	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 4	624,8500	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 15	578,9800	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 25	588,2975	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 30	570,7925	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Okt. 9	600,1075	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 15	590,9086	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Mittel für b	594,2910	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0

A I oben und innen.

Sept. 9	559.5175	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0.0002 K = 0
„ 11	589,7214	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 21	546,8188	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Okt. 7	585,5086	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 11	560,8240	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 14	571,3850	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Mittel für c	568,9629	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0

A II oben und innen

Sept. 16	576,7263	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 26	611,2614	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Okt. 1	579,5157	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 9	596,5457	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 15	581,8300	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Mittel für d	589,1758	+ 598,8600 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0

B I oben und aussen.

Aug. 30	603,2157	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Sept. 5	583,0714	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 18	596,9214	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 27	572,5700	+ 412.5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Okt. 4	573,3475	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 10	576,7800	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 16	586,7086	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Mittel für a'	584,6592	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0

B II oben und aussen.

Aug. 22	592,0200	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Sept. 7	584,6650	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 13	613,5943	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 22	554,1025	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Okt. 8	576,0037	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 12	572,7750	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 13	576,4514	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Mittel für b'	581,3731	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0

B I oben und innen.

Sept. 1	606,4429	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 19	556,1863	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 26	588,0971	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Okt. 6	578,0057	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 10	584,3375	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0.0002 K = 0
„ 16	594,8400	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Mittel für c'	584,6516	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0

B II oben und innen

Sept. 8	580,2513	+ 412.5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 14	589,7729	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 23	598,2714	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Okt. 8	572,6113	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 12	570,8538	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
„ 13	569,3425	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0
Mittel für d'	580,1829	+ 412,5218 ε	− 593,4 ξ	− 0,0002 K = 0

XXII. Die Schluss-Gleichungen.

Wenn man aus der vorstehenden Uebersicht über die ausgeführten Koincidenzbeobachtungen eine Zusammenstellung derjenigen Gleichungen giebt, die man erhält durch Substituirung der aus den Beobachtungen sich ergebenden Werthe von t, t_1 etc. in die Gleichung (6) und (7), welche zur Bestimmung der Korrektionen ε und ξ dienen, so erhält man, als Mittelwerthe aus den einzelnen Gruppen der Zusammenstellung:

a) durch 8 Versuche, wo A I oben und aussen:

$$587{,}1402 + 598{,}8600\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$

b) durch 8 Versuche, wo A II oben und aussen:

$$594{,}2910 + 598{,}8600\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$

c) durch 6 Versuche, wo A I oben und innen:

$$568{,}9629 + 598{,}8600\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$

d) durch 5 Versuche, wo A II oben und innen:

$$589{,}1758 + 598{,}8600\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$

Mittel: $584{,}8925 + 598{,}8600\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$

Ferner:

a') durch 7 Versuche, wo B I oben und aussen:

$$584{,}6592 + 412{,}5218\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$

b') durch 7 Versuche, wo B II oben und aussen:

$$581{,}3731 + 412{,}5218\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$

c') durch 6 Versuche, wo B I oben und innen:

$$584{,}6516 + 412{,}5218\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$

d') durch 5 Versuche, wo B II oben und innen:

$$580{,}1829 + 412{,}5218\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$

Mittel: $582{,}7167 + 412{,}5218\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0.$

Die beiden Gleichungen sind daher:

$$584{,}8925 + 598{,}8600\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0$$
$$582{,}7167 + 412{,}5218\,\varepsilon - 593{,}4\,\xi - 0{,}0002\,K = 0.$$

Lösen wir diese beiden Gleichungen auf, so erhalten wir für:

$$\varepsilon = -0{,}01167 \text{ mm}$$
$$\xi = 0{,}97388 - 0{,}0000003\,K.$$

Danach ergiebt sich die aus den Beobachtungen hervorgehende Länge des einfachen Sekundenpendels für Melbourne zu:

$$= a + \varepsilon = 992{,}87 - 0{,}01167 = 992{,}8583 \text{ mm}.$$

XXIII. Die verschiedenen Vergleichungen des Maassstabes (von I—VII).

Der auf der vorhergehenden Seite gegebene Werth bezieht sich auf die Maassvergleichung, die im Jahre 1864 in Melbourne durch Herrn Ellery ausgeführt worden ist und wurde nicht auf das Meeresniveau reducirt. Diese Vergleichung hatte den folgenden Wortlaut:

I. Comparison of „Brass Bar“ of Professor Neumayer with the Standard Yard of Great Britain, obtained from the ordonnance Iron Standard Bar No. 4.

Stand^{d} Yard contains 914,384 Millimetres at 62° Fahr.
„ „ „ 914,004 Millimetres of Brass Bar at 58°
Difference — 0,380.

$$\frac{-0{,}38 \times 1000}{914} = -0{,}4157 \text{ — Error on metre.}$$

Coefficient of Expansion for 1° Fahr. Iron = 0,00000637
„ „ „ „ „ Brass = 0,00001048
Difference = 0,00000411
$62^{0} - 58^{0} = 4$ = 4
0,00001644
1000
+ 0,016440000.

1000 millimetres at 58° = m — 0,4157
1000 „ „ 62° = m — 0,3993.

Correction of Brass Metre: at 58° Fahr. = — 0,416 metres
at 62° Fahr. = — 0,399 metres.

Rob. J. Ellery, Astronomer and Superintendent, Geodetic Survey. Mai, 20. 1864.

Eine kritische Prüfung des mit der vorstehenden Maassvergleichung erhaltenen Werthes liess es wünschenswerth erscheinen, die letzteren nach der Rückkehr nach Europa zu wiederholen, und zwar um so mehr, als durch die Einrichtung des internationalen Bureaus für Vergleichung von Maass und Gewicht in Breteul und in Deutschland der Normal-Aichungs-Kommission in Berlin die Hoffnung gegeben schien, einen allgemein gültigen Werth für die Länge des bei den Pendelbeobachtungen benützten Maassstabes erhalten zu können.

Es mögen hier der Reihe nach die authentischen Dokumente für die Maassvergleichung folgen:

II. Die Vergleichung bei der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission in Berlin im August des Jahres 1869 wurde durch den Vorstand, Geheimrath Förster ausgeführt; es ergab dieselbe, mit dem Haupt-Normal-Meter Nr. 1605 ausgeführt, dessen Gleichung damals zu 1 m $-33^{\mu} + 17{,}7^{\mu} \cdot t$ (Celsius) angenommen wurde, folgenden Werth:

bei + 19,3° Cels.: P.L. = 1 m + 541$^{\mu}$ } P.L. bedeutet durchweg Maassstab
bei + 27,0° Cels.: P.L. = 1 m + 681$^{\mu}$ } des Pendels Lohmeier.

III. Die Vergleichung bei der Normal-Aichungs-Kommission in Berlin wurde noch vom December 1869 bis Januar 1870 fortgeführt und ergab, wenn wir die unter II. gegebene Gleichung für Nr. 1605 in mm ausdrücken:

P.L. = 1 m + 0,212 mm + $17{,}7^{\mu} \cdot t$; da die einzelnen Vergleichungen ergaben:

P.L. — 1605 = + 0,243 mm bei + 8,5° Cels. (am 29. Januar 1870)
P.L. — 1605 = + 0,248 mm bei + 11,2° Cels. (am 8. December 1869)
P.L. — 1605 = + 0,246 mm bei + 16,3° Cels. (am 26. Januar 1870)
P.L. — 1605 = + 0,245 mm bei + 18,5° Cels. (am 26. Januar 1870).

Die Differenz beider Stäbe ist sonach bei den verschiedenen Temperaturen nahezu dieselbe, sodass ihre Ausdehnungskoefficienten als gleich angenommen wurden zu 17,7 μ.

IV. Die Vergleichung von A. W. Chisholm, Standard Office, Westminster wurde im Mai 1870 ausgeführt und lautet das Ergebniss im Original:

7th. Old Palace Yard, Westminster; May 6th. 1870.

Sir, No time has been lost in complying with your request to compare your metre with our Standard Metre.

It should be observed there is no legal Standard metre in this department. The Standard Bar upon which our Scientifique Standard metre is laid down (designated as *SS*) is of Baily's metal. 1 inch square like our Standard yard, and the measure of a metre, with its various subdivisions, is marked with very fine lines upon gold studs. The coefficient of expansion of this bar has not been itself determined, but it is assumed to be the same as other similar bars of this metal, namely 0,00000947 for 1° Fahrenheit.

The length of the metre on *SS* was laid down from that of the Royal Society (R.S.L.M.). Line Standard metre of platinum, constructed in pursuance of a Resolution of the House of Commons in 1818, and found by M. Arago to be less than the primary Standard metre „des Archives“ by 17,59 thousandth's of a millimetre, or 0,01759 mm.

At the temperature of melting ice, it has been determined that

SS = R.S.L.M. . . . . + 0,02083 mm
$\therefore SS$ = mètre des Archives + 0,00324 mm.

Your Standard Metre (N) has been compared with *SS* by means of our microscopical apparatus, the mean of 12 readings on each of the successive days been taken,

		Fahr.		
1870. May 5	— mean —	54,5°	$N = SS + 0{,}18302$ mm	(*SS* next observer)
„ „ 6	„	54°	$N = SS + 0{,}18394$ mm	(N next observer)
	mean:		$N = SS + 0{,}18348$ mm	
	and as:		$SS =\ \ + 0{,}00324$ mm	
			$N =\ \ + 0{,}18672$ mm.	

No reduction to 32° has been made, the coefficient of expansion of your bronce bar being assumed to be similar to that of Baily's metal. It would follow that your Standard Metre is in excess of the „Mètre des Archives“ 0,18672 mm at the temperature of the melting ice.

I am your obedient servant
A. W. Chisholm.
Warden of the Standard.

To Prof. Dr. Neumayer.

V. Eine weitere Vergleichung wurde im Jahre 1872 im Normal-Aichungs-Amt ausgeführt und zwar von Dr. Baumann; darüber liegt folgendes Certifikat vor:

Beifolgend beehrt sich die Kommission, Ihnen den zur Vergleichung übersandten Meter-Maassstab (Strichmaass von Lohmeier) wieder zu übersenden mit dem ergebensten Bemerken, dass sowohl eine neue Vergleichung der Gesammtlänge des Maasses als eine nochmalige Untersuchung einzelner Millimeter-Intervalle in Folge des uns ausgesprochenen Wunsches stattgefunden hat.

Das Strichmaass von Lohmeier ist von uns mit einem Normal-Strichmaass No. 1605 verglichen worden.

Die Gesammtheit der in gewisse Gruppen zusammengezogenen Vergleichungsresultate beider Maasse sind, inclusive des bei 6,6° Celsius letztgewonnenen, ausgedrückt in Tausendtheilen des Millimeters folgende:

	1605 — L. (d. h. P.L.)	
bei 6,6°	— 244	
bei 9,7°	— 246	
bei 16,3°	— 246	
bei 18.5°	— 245	hiernach ist etwa anzunehmen
bei 0°	— 245.	

Für die Länge des Normals 1605 ist früher die Formel angenommen worden:

$$\text{Meter} - 1605 = + 33 - 17{,}7 \times t \text{ (Celsius)},$$

wonach sich für Lohmeier die Formel ergeben wird:

$$\text{Meter} - \text{Lohmeier} = - 212 - 17{,}7 \times t \text{ (Celsius)}.$$

Neuerdings ist die Korrektion des Normals 1605 gegen das Mètre des archives durch eine Reihe anderweitiger Untersuchungen etwas in Frage gestellt worden, und es ist wahrscheinlich gemacht worden, dass Meter—1605 statt + 33 nahezu + 40 Tausendtheile des Millimeter betragen wird; doch dürfte es zunächst noch rathsam sein, an der früheren Annahme festzuhalten.

Von Millimeter-Intervallen sind folgende untersucht worden. Die Werthe derselben können angenommen werden:

0—1	zu gross	um	34	Tausendtheile	des Millimeter
100—101	„	„	9	„	„
160—161	„	„	7	„	„
1000—1001	„	„	20	„	„

Zu diesen Messungen ist jedoch zu bemerken, wie auch die Vergleichung mit früheren ähnlichen Messungen, welche bereits Herrn Dr. Peters mitgetheilt worden sind, zeigt, dass die Bestimmung der Millimeter-Intervalle ebenso wie die Bestimmung der Gesammtlänge etwas unsicher bleibt, weil es an einer genügenden Festlegung desjenigen Punktes jedes Maassstriches fehlt, welcher eigentlich maassgebend sein soll, und welcher sonst in der Regel durch 1 oder 2 Längenlinien und deren Durchschnitt mit jedem Striche fixirt zu werden pflegt.

Berlin, den 8. März 1872. Kaiserliche Normal-Aichungs-Kommission.

An Herrn Dr. Neumayer. gez. Foerster.

Drücken wir die Formel in der in dieser Abhandlung üblichen Weise aus, so haben wir:

$$\text{P.L.} - 1605 = + 0{,}244\ \text{mm bei } + 6{,}6^0\ \text{Cels. (am 5. März 1872),}$$

oder unter Annahme gleicher Ausdehnungskoefficienten beider Stäbe:

$$\text{P.L.} = 1\ \text{m} + 0{,}211\ \text{mm} + 17{,}7^{\mu} \times t\ \text{(Cels.)}.$$

VI. Die Vergleichung des Maassstabes bei der Normal-Aichungs-Kommission in Berlin vom Jahre 1880, ausgeführt durch Pensky und J. Baumann, ergab folgendes Resultat:

Es wurden diese Messungen wieder mit dem Hauptnormal 1605 ausgeführt. Die Ablesungen an P.L. bezogen sich auf die Mitte der beiden Striche 0 und 100 centimeter. Als Gleichung von 1605 wurde damals angenommen:

$$1605 = 1\ \text{m} - 60{,}13\ \mu + 18{,}25\ \mu \times t\ \text{(Cels.)}.$$

Es wurden gefunden:

(Gewicht 2) $\text{P.L.} - 1605 = + 229{,}32$ bei $+ 12{,}14^0$ Cels. (3. Mai 1880)
(Gewicht 1) $\text{P.L.} - 1605 = + 230{,}80$ bei $+ 12{,}32^0$ Cels. (12. Mai 1880)
(Gewicht 2) $\text{P.L.} - 1605 = + 232{,}22$ bei $+ 25{,}82^0$ Cels. (4. Mai 1880).

Daraus folgt die Ausdehnung von P.L. zu 18,426 und:

$$\text{P.L.} - 1605 = + 227{,}8\ \mu \text{ bei } 0^0\ \text{Cels.}$$

oder:

$$\text{P.L.} = 1\ \text{m} + 167{,}7\ \mu + 18{,}426 \times t\ \text{(Cels.)}.$$

Da noch immer eine völlige Uebereinstimmung der verschiedenen Vergleichungen nicht zu erzielen war, so erschien es mir gegen Ende des Jahres 1895 rathsam, noch einmal eine Vergleichung im Normal-Aichungs-Amt vornehmen zu lassen, und brachte ich demgemäss den Maassstab (P.L.) nochmals zu dieser Kaiserlichen Behörde, wo denn auch durch Herrn Dr. H. Stadthagen die letzte, die siebente Vergleichung ausgeführt worden ist. Von dem damaligen Vorsitzenden des Normal-Aichungsamtes, Herrn Geh. Oberregierungsrath Hopf, liegt mir vom 18. September 1896 ein eingehender Bericht über das Ergebniss dieser Untersuchung vor, von dessen Wiedergabe in extenso hier abgesehen werden mag; vielmehr kann ein Auszug aus diesem Berichte hier genügen.

VII. Vergleichung bei der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission in Berlin vom Jahre 1896.

Diese Vergleichung wurde mit dem schon mehrfach erwähnten H.N. 1605 und mit der Bronze-Kopie des Urmaasses B_s bei je 4 Temperaturen in der Nähe von 10^0, 16^0, 23^0 und 30^0 ausgeführt. Die angenommenen Gleichungen der beiden Normalmaassstäbe waren:

$$\text{H.N. } 1605 = 1\ \text{m} - 56{,}9\ \mu + 18{,}71\ \mu \cdot T + 0{,}0042\ \mu \cdot T^2$$

und:

$$B_s = 1\ \text{m} + 13{,}81\ \mu + 17{,}139\ \mu \cdot T + 0{,}00716\ \mu \cdot T^2,$$

wo T die Temperatur in Graden der Internationalen hunderttheiligen Wasserstoffskale bedeutet.

Die Resultate waren folgende:

P.L. — 1605	= + 235,2 μ	bei + 30,85° T	am 5. März	1896
„ „	= + 230,6 μ	„ + 16,32° T	„ 12. „	„
„ „	= + 225,9 μ	„ + 9,99° T	„ 2. April	„
„ „	= + 236,7 μ	„ + 23,29° T	„ 13. Mai	„
P.L. — B_s	= + 204,7 μ	„ + 30,11° T	„ 5. März	„
„ „	= + 183,0 μ	„ + 16,55° T	„ 11. „	„
„ „	= + 167,3 μ	„ + 9,16° T	„ 2. April	„
„ „	= + 195,6 μ	„ + 23,28° T	„ 13. Mai	„

Durch Ausgleichung dieser Zahlen hat sich als endgültige Formel ergeben:

$$\text{(Pendel Lohmeier) P.L.} = 1\,\text{m} + 549{,}7\,\mu + 19{,}30\,\mu \times (T - 20).$$

Der wahrscheinliche Fehler der Länge von P.L. bei mittleren Temperaturen ergab sich zu ± 2 bis $3\,\mu$, während die Maximalabweichung der beiden Vergleichsreihen mit 1605 und B_s im Maximum $5\,\mu$ betrugen. Dies Resultat ist bei dem vorliegenden Pendelmaassstabe aus verschiedenen Gründen, von denen später noch die Rede sein wird, als ein völlig befriedigendes anzusehen.

Es schien mir, nachdem die Resultate der letzten Vergleichung bekannt gegeben waren, erforderlich, eine zusammenfassende Diskussion über alle Vergleichungen, gewissermaassen den Abschluss dieser sich durch eine lange Reihe von Jahren hinziehenden Untersuchungen bilden zu lassen. Ich betraute damit Herrn Dr. Hans Stadthagen, der die letzte Vergleichung, wie oben erwähnt, durchgeführt hat, und erscheint es mir wichtig, dass der mir von dem genannten Gelehrten im Monat Mai 1897 eingereichte Bericht in extenso hier eine Stelle findet.

XXIV. Bericht des Herrn Dr. Stadthagen über das Resultat einer Diskussion sämmtlicher Maassstabvergleichungen, welche auf das P.L. eine Beziehung haben.

Um eine Uebersicht über die verschiedenen Ergebnisse der Vergleichungen in ihrem gegenseitigen Verhältniss zu gewinnen wollen wir alle 7 Vergleichungen auf ein- und dieselbe Temperatur, und zwar auf die mittlere Temperatur der Melbourner Pendelbeobachtungen: 58° Fahrenheit, reduciren. Dabei sollen die älteren Berliner Beobachtungen auf den neuesten Werth für das Haupt-Normalmeter Nr. 1605:

$$\text{Nr. 1605} = 1\,\text{m} - 56{,}9\,\mu + 18{,}71\,\mu \cdot T + 0{,}0042\,\mu \cdot T^2,$$

wo T die Temperatur in Graden der internationalen Temperaturskala bedeutet, umgerechnet werden. Von der Berücksichtigung des Unterschiedes der verschiedenen hunderttheiligen Skalen wurde aber Abstand genommen, da die entsprechenden Aenderungen von höchstens $1^1/_2\,\mu$ gegenüber den Differenzen der 7 Gruppen untereinander nicht in Betracht kommen. Es wurde einfach die Relation:

$$x^0\,\text{Fahr.} = (x - 32)^0\,\frac{5}{9}\,\text{C.}$$

angenommen.

So ergaben sich folgende Werthe:

	Länge von Stab. P.L. bei + 58° Fahrh.
1. Ellery. 1864.	1 m + 391 μ
2. Förster. 1869.	+ 447 μ
3. Förster. 1869/70.	+ 459 μ
4. Chisholm. 1870.	+ 437 μ
5. J. Baumann. 1872.	+ 458 μ
6. Pensky und J. Baumann. 1880.	+ 437 μ
7. Stadthagen. 1896.	+ 442 μ

Man sieht sofort, dass der Werth von Ellery ganz herausfällt. Da aber kein Grund ersichtlich ist, der eine so erhebliche Verlängerung des Stabes vom Jahre 1864 auf später von über 0,05 mm verursacht haben könnte, andererseits aber die Angaben Ellery's nicht unmittelbar klar sind, so dürfte wohl dieser Werth zunächst zu vernachlässigen sein.

Will man aber die 6 andern Werthe mitteln, so ist zu bedenken, dass der Werth 5 von Baumann vom Jahre 1872 nur eine einzelne Kontrolbeobachtung für die Ergebnisse der Reihe 3 von Foerster vom Jahre 1869/70 hatte sein sollen, während die übrigen Gruppen 2, 3, 4, 6 und 7 immer aus mehreren Beobachtungen bei verschiedenen Temperaturen sich zusammensetzten. Vereinigt man also 3. und 5. und giebt dem Mittel + 459 μ dasselbe Gewicht wie den Reihen 2., 4., 6. und 7., so ergeben sich folgende Einzelwerthe, Mittelwerthe und Abweichungen vom Mittel:

Gruppe:	Länge von Stab P.L. bei + 58° Fahrh.	Abweichungen vom Mittel
2.	1 m + 447 μ	+ 2,6
3. u. 5.	+ 459 μ	+ 14,6
4.	+ 437 μ	— 7,4
6.	+ 437 μ	— 7,4
7.	+ 442 μ	— 2,4
Mittel:	1 m + 444,4 μ	± 6,8 μ.

Mit Rücksicht auf den grossen mittleren Fehler ist eine Angabe der Länge des Pendelmaassstabes auf mehr als halbe hundertstel Millimeter nicht angezeigt, sodass zunächst als Endergebniss der obigen Messungsreihen anzunehmen ist:

$$\text{P.L.} = 1\,\text{m} + 0{,}445\,\text{mm} \text{ bei } + 58^\circ \text{ Fahr.}$$

Es erhebt sich nun aber die Frage, ob nicht einer der Werthe im allgemeinen oder im besonderen für die gesuchte Pendelmaassstablänge im Jahre 1864 vorzuziehen ist; ferner welche Korrektionen eventuell noch für diesen Fall anzubringen sind.

Von Wichtigkeit ist aber zunächst die Frage nach den Ursachen der doch recht erheblichen Abweichungen der Gruppenergebnisse.

Nur zum kleinsten Theil dürften sie in den allgemeinen Unvollkommenheiten der angewandten Messungsmethoden zu suchen sein, da die Unsicherheit der Bestimmung der Meterlänge besserer Stäbe erfahrungsmässig etwa nur 1 bis 2 μ betragen dürfte. Die Un-

sicherheit der Gleichungen der benutzten Normale, beziehungsweise die mögliche Veränderung vom Hauptnormal Nr. 1605, für das ja oben für den ganzen Zeitraum dieselbe Gleichung angenommen war, mit der Zeit wird auch kaum mehr als etwa 2^{μ} betragen. Eine sehr bedeutende Unsicherheit liegt aber in den besonderen Mängeln des Pendelmaasstabes selbst.

Erstens sind die Striche (direkt auf Bronze gezogen) sehr schlecht begrenzt, sodass ihre Schärfe nur für eine ungefähr zehnfache Vergrösserung ausreicht. Vor Allem fehlt aber die Fixirung der Messstelle durch eine oder zwei Längslinien, wodurch erst die Messung an gleichen Stellen seitens der verschiedenen Beobachter, also die volle Vergleichbarkeit der Resultate gewährleistet worden wäre, im Falle die Striche nicht überall gleich scharf begrenzt, gleich dick und untereinander ganz parallel sind. Ferner zeigt der Stab eine Krümmung mit einer Pfeilhöhe von etwa 0,5 mm in dem Sinne, dass die Theilfläche konvex ist. Da der Stab nicht in der neutralen Schicht, sondern an der Oberfläche getheilt ist, so ist natürlich die Art der Unterlage, der Auflagerung oder der Befestigung mit Schrauben von ganz erheblicher Wirkung. Nimmt man z. B. an, dass die erwähnte Krümmung stetig die Theilfläche und Unterfläche also cylinderförmig ist, so beträgt die Verkürzung bei Auflagerung auf einen ebenen Tisch, wenn sich der Stab durch sein Eigengewicht dieser Ebene völlig anschliessen würde, 0,02 mm.

Wie die Verhältnisse nach dieser Richtung hin bei den verschiedenen Gleichungen gelegen haben, lässt sich natürlich nicht feststellen, vielweniger aber noch, wie weit sie dem Zustande beim Gebrauche des Maassstabes bei den Melbourner Pendelmessungen entsprochen haben, wo der Stab mittelst zweier Schrauben, die in 2 Löchern in seiner Unter- bezw. Hinterfläche eingreifen, an ein Gestell eingeschraubt war.[1]) . . . . .

Was die äusseren Verhältnisse anlangt, in denen der Stab sich befand, vornehmlich die Temperaturverhältnisse, die ja unter Umständen auch erhebliche thermische Nachwirkungen hervorrufen können, so waren dieselben bei dem Gebrauch des Stabes 1863 und 1864 und bei der letzten Messung nahezu die gleichen. Der Stab war nämlich vor den Melbourner Pendelbeobachtungen auf der Seereise wochenlang einer Temperatur von rund 25° Celsius mit Schwankungen von etwa 10° ausgesetzt gewesen.[2]) Unter ganz entsprechenden Temperaturverhältnissen hat der Pendelmaassstab vor den Messungen im Jahre 1896 im Komparatorsaal der Normal-Aichungs-Kommission gelegen. Der Werth vom Jahre 1896 weicht aber nur so wenig vom oben abgeleiteten Werthe ab:

1896 P.L. — 1 m = + 0,442 (Mittelwerth: P.L. — 1 m = + 0,444 ein Unterschied von 2 μ)

sodass auf ein halb hundertstel mm abgerundet wohl am besten dieser Werth als Endergebniss anzusehen ist.

Den Pendelbeobachtungen ist also der Werth:

$$\text{P.L.} = 1000{,}445 \text{ bei } 58^{0} \text{ Fahr.}$$

zu Grunde zu legen.

---

[1]) Diese Annahme des Berichterstatters ist eine irrige, da die beiden erwähnten Löcher nach den Erklärungen von Peters (in den Astronomischen Nachrichten) erst nachträglich angebracht wurden und mit den Messungen in Melbourne gar nichts zu thun hatten. S. die betreffenden Ausführungen dieses Aufsatzes.

[2]) Doch wohl eine etwas willkürliche Annahme.

XXV. Die an die Pendellänge, wie sie ursprünglich abgeleitet worden war, anzubringende Korrektion ist also:

$$+\frac{0{,}054 \cdot 992{,}8583}{1000} = +0{,}0536.$$

Es wird demnach die reducierte Länge des einfachen Sekunden-Pendels in Melbourne:

$$\lambda = \mathbf{992{,}912\ mm.}$$

Gezeichnet: Dr. Hans Stadthagen. Mai 1897.

Obgleich nun dieser letzte Werth viel befriedigender als der vorher gegebene war, konnte ich mich doch nicht dabei beruhigen, dass die Melbourner Vergleichung bei der Ableitung des angeführten Werthes, wegen ihrer allzugrossen Abweichung von dem Mittel, ganz ausser Acht gelassen werden musste. Es war mir diess um so weniger befriedigend, als diese Vergleichung von der im Jahre 1870 von Chisholm ausgeführten nicht unwesentlich differierte.

XXVI. Ersuchen um ein Gutachten seitens des Herrn Geheimrath Helmert.

In diesem Dilemma wandte ich mich im Frühjahr des Jahres 1899 an meinen verehrten Freund, Herrn Geh. Regierungsrath Dr. Helmert, mit der Bitte, das vorliegende Material gütigst einer Durchsicht zu unterwerfen und mir sein Urtheil so bald als möglich darüber zukommen zu lassen.

Nach einigen Rücksprachen und Korrespondenzen ging mir unter dem 20. März 1899 folgende Mittheilung von Dr. Helmert zu.

„. . . . . Eben finde ich, dass in der Diskussion der älteren Maassstabvergleichungen, welche die Normal-Aichungs-Kommission giebt, infolge eines Berichtes vom 18. September 1896, eine Lücke ist. Ellery setzt nämlich 1 yard = 0,914384 m. Dies ist natürlich die alte Annahme, ehe Clarke seine berühmten Comparisons[1]) gemacht hatte. Nach diesen wird 1 yard um 8 μ grösser ($t' = 0{,}30479727$). Ausserdem verlangt aber der Uebergang zum internationalen Meter eine weitere Vergrösserung etwa um 12 μ, macht zusammen 20 μ pro 1 yard und 22 μ pro 1 m (Vgl. z. B. „Die europäische Längengradmessung in 52° Breite“, 1. Heft, Seite 231 bis 240).

Hiermit aber gelangt man also dazu, dass nach Ellery 1864 Maassstab = 1 m + 0,438 mm bei 52° Fahr. war, während die neueste Gleichung Maassstab = 1 m + 0,443 m giebt, so dass der Stab um 5 μ zu kurz erscheint, genau in Uebereinstimmung mit Chisholm 1870.“

---

[1]) Comparisons of the Standards of Lengths of England, France, Belgium, Prussia, Russia, India, Australia made at the ordonnance Survey Office, by Captain A. W. Clarke. F. R. S. under the direction of Colonel Sir Henry James. R. E., F. R. S. Vol. I. London 1866.

XXVII. Das End-Ergebniss.

Ich habe an einer andern Stelle[1]) auf diese Mittheilung Helmert's und deren Folgen hingewiesen und gezeigt, wie sich die Hereinbeziehung des korrecten Werthes für Melbourne auf die Ableitung eines endlichen Mittelwerthes aus allen Vergleichungen äussert. Es ist nämlich:

Gruppe	Länge vom Stab P.L. bei $+ 58^0$ Fahr.
1.	1 m $+ 438\ \mu$
2.	$+ 447\ \mu$
3. und 5.	$+ 459\ \mu$
4.	$+ 437\ \mu$
6.	$+ 437\ \mu$
7.	$+ 442\ \mu$
	Mittel: $+ 443{,}3\ \mu$

Zieht man dagegen ohne Rücksicht auf die obige Gruppeneintheilung aus sämmtlichen Vergleichungen einen Mittelwerth, so ergibt sich: $+ 445\ \mu$, welcher Werth den Pendelbeobachtungen zu Grunde gelegt wird.

Es lässt sich nicht verkennen, dass noch immer eine gewisse, in sehr engen Grenzen sich bewegende Unsicherheit übrig bleibt, namentlich da das Gleiten der Messerschneiden auf den Achat-Blättchen gegenwärtig noch nicht berücksichtigt werden kann und auch die Biegung des Pendels selbst in seinem Einfluss auf das Endresultat nicht ermittelt ist.

Da die Amplituden der Schwingungen für eine jede der Koinzidenzen bestimmt und reduzirt ist, so wird es vielleicht später noch einmal möglich sein, die an das Resultat anzubringende Korrektion, welche positiv ist (d. h. das Gleiten verursacht, dass der erhaltene Werth zu klein wird), zu ermitteln und in Rechnung zu bringen. Bis auf weiteres nehmen wir den Werth für Montpellier-Terrace

$$\text{für } \lambda = 0{,}9929020 \text{ m und}$$
$$\text{für } g = 9{,}79955 \text{ m.}$$

Werden diese Werthe auf das Meeres-Niveau reduciert, so haben wir für:

$$\lambda = 0{,}9929120 \text{ m}$$
$$g = 9{,}79965 \text{ m.}$$

Dieser Werth stimmt mit dem aus den Helmert'schen Feststellungen sich ergebenden überein.

XXVIII. Das Pendel Lohmeier auch als Relativ-Pendel.

Diese eingehenden Untersuchungen über die Vergleichung des bei den Pendelbeobachtungen benützten Maassstabes und die gefolgerte Grösse des Werthes von g für Melbourne gewinnen um deswillen eine besondere Bedeutung, weil der von mir benützte Maassstab, sowie das Pendel und der Komparator in der Folge auch von Peters dem Jüngeren zu

---

[1]) Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, September 1900, in einem Aufsatze, betitelt: „Nachtrag zur Geschichte der Pendelbeobachtung".

Schwerkraftsbestimmungen in Altona, Berlin und Königsberg benützt wurde, wodurch die Ergebnisse an den genannten Stationen, einschliesslich Melbourne, strenge vergleichbar werden. Es schreibt mir Helmert:

„Reducirt man alle λ oder g auf die letzte in Berlin ausgeführte Maassvergleichung (die ja im wesentlichen mit dem Endresultate übereinstimmt), so folgt:

Melbourne	0,9929120 m	g = 9,79965 m
Altona (A)	0,9943043 m	g = 9,81339 m
Berlin (B)	0,9941754 m	g = 9,81212 m
Königsberg (K)	0,9944077 m	g = 9,81441 m.“

Helmert bemerkt weiter: „Damit werden gegen meine Formel die Störungen bezw. in A, B und K gleich — 14, — 49 und — 14 in Einheiten der 5. Stelle. Nach Sterneck sind sie in Hamburg und Berlin + 46 und + 43; schliesst man ferner Königsberg mittelst der Fadenpendelmessungen von Bessel und Peters an Sterneck's Werth für Berlin an, so folgt die Störung in Königsberg gleich + 38. Es stehen sich also gegenüber:

Lohmeier	Wiener System	Differenz
— 14	+ 46	+ 60
— 49	+ 43	+ 92
— 14	+ 38	+ 52
	Mittel:	+ 68.

Vermehrt man alle g oben um + 0,00068, so wird die Störung für Melbourne gleich + 84. Dagegen geben die Oesterreich-ungarischen Marinemessungen + 65 und + 59, also im Mittel[1]) + 62. Mithin ist Melbourne relativ vielleicht etwas zu gross, was ja auch damit stimmt, dass die Normal-Aichungs-Kommission annimmt, der Maassstab sei seit 1864 um einige hundertstel Millimeter länger geworden (durch Biegung wohl).

Absolut genommen ist aber Melbourne mit g = 9,79965 m etwas (etwa 46) zu klein, denn die Störung ist damit + 0,00016 gegen + 62 der beiden Oesterreich-ungarischen Bestimmungen. Inwieweit diese richtig sind, trotz ihrer Uebereinstimmung, ist schwer zu sagen. Aber die beiden betreffenden Beobachter[2]) verdienen doch Vertrauen. Auch sind ja absolute Bestimmungen mit einem Pendel meist zu klein!

NB. Da das Wiener System etwa 0,00031 mehr giebt als Bessel in Berlin, so erscheint absolut Ihre Melbourner Bestimmung gegen Bessel, Berlin, nur um 0,00015 m zu klein. Wie man es auch ansieht, kann ich nur rathen, Ihre Melbourner Beobachtungen zu publiciren, natürlich einschliesslich des Dokumentes der Maassvergleichungen.“

---

[1]) Proceedings of the Royal Society of Victoria. Vol. VI (New series), iussued January 1894, Seite 175, wo die Beobachtungen des Kais. Königl. Oesterreich-Ungarischen Marine-Leutnants Elblein angeführt sind.

[2]) 1893. Die Herren Müller und von Elblein nach Mittheilungen des Oberst von Sterneck vom 22. December 1897.

Anhang.

I. Es werden in diesem Anhange zunächst die sämmtlichen Originalbeobachtungen zum Abdrucke gebracht, um einem Jeden, der sich für die Sache interessiert, ein Urtheil über die Genauigkeit der Beobachtungen zu gestatten.

Die Tabellen sind an und für sich verständlich; zu bemerken ist nur, dass die angeschriebenen Barometer- und Temperatur-Ablesungen sich auf die davorstehenden mittleren Ortszeiten beziehen. Die mit fetterem Druck gegebenen Zahlen bedeuten die auf Minuten reducierten wirklichen Schwingungsweiten.

Versuch 1a. 1863. Juli 23.

$3^h\,0^m$ Barom. 29,755 inches Therm. am Barom. $57{,}0^0$
7 0 „ 29,752 „ „ 58,6

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur			Rechnung 1,00467754	Fehler
0	6^h 56′ 30″	**57′ 2**	22,25	57,00		6^h 56′ 29″ 9992	— 0,0008
426	7 3 38	**53 3**	20,75	49		7 3 37 9990	— 0,0010
852	7 10 46	**50 1**	19,48	59		7 10 45 9974	— 0,0026
1279	7 17 55	**45 3**	17,63	69		7 17 54 9993	— 0,0007
1706	7 25 4	**41 4**	16,10	79		7 25 4 0002	+ 0,0002
2133	7 23 13	**38 3**	14,90	89		7 32 13 0002	+ 0,0002
. . .	. . . . .	. . .	. . .	. . .	57,99	. . . . .	. . . . .
2987	7 46 31	**33 1**	12,88	58,09		7 46 31 0076	+ 0,0076
3414	7 53 40	**30 8**	11,98	,19		7 53 40 0056	+ 0,0056
3840,5	8 0 48,5	**28 0**	10,90	58,30		8 0 48 4914	— 0,0086

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,0 R	$56{,}5^0$	—
Ende	38,1	58,8	$57{,}7^0$
Mittel	37,55	57,65	57,7

Gemessene Länge	1000,6081 mm
Korr. für 55^0 75	+ 0,3653
Entfernung der Messerschneiden	1000,9734

Beobachtete Schwingungszeit = 1″ 00467754 U. Z. = 1″ 00467754 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1801 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1729	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9734	
	1,0338 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 2a. 1863. August 18.

3^h 0′	Barom. 29,824 inches	Therm. am Barom.	54,3
8 30	„ 29,873 „	„	55,7

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00464962	Fehler
0	6^h 47′ 42″	75′ 1	29,20	55,05	6^h 47′ 41″ 9981	— 0,0019
427,5	6 54 51 5	68 1	26,50	19	6 54 51 4978	— 0,0022
856,5	7 2 2 5	57 7	22,45	34	7 2 2 5030	+ 0,0030
1284,5	7 9 12 5	57 2	22,25	32	7 9 12 5020	+ 0,0020
1713,0	7 16 23 0	52 7	20,48	30	7 16 23 0020	+ 0,0020
2141,0	7 23 33 0	48 2	18,73	28	7 23 32 9986	— 0,0014
2569,5	7 30 43 5	43 9	17,08	25	7 30 43 4964	— 0,0036
2999,5	7 37 55 5	40 8	15,88	33	7 37 55 5007	+ 0,0007
3429,5	7 45 7 5	37 1	14,43	42	7 45 7 5025	+ 0,0025
3858,5	7 52 18 5	34 2	13,33	50	7 52 18 5011	+ 0,0011
4287,5	7 59 29 5	32 5	12,63	69	7 59 29 4997	— 0,0003
4716,5	8 6 40 5	29 4	11,45	55,67	8 6 40 4981	— 0,0019

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	36,65 R	54,0°	53,9°
Ende	35,30	55,9	56,0
Mittel	35,98	54,95	54,95

Gemessene Länge	1000,5825 mm
Korr. für 54° 95	+ 0,3585
Entfernung der Messerschneiden	1000,9410

Beobachtete Schwingungszeit = 1″ 00464962 U. Z. = 1″ 00464962 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1247 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1702	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9410	
	1,0135 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 1b′. 1863. August 22.

3^h 0′	Barom. 29,973 inches	Therm. am Barom.	54,6
8 30	„ 30,036 „	„	57,0

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492691	Fehler
0	6^h 54′ 50″ 5	58′ 9	22,90	56,07	6^h 54′ 50″ 5035	+ 0,0035
405	7 1 37 5	51 9	20,18	15	7 1 37 0006	+ 0,0006
811	7 8 25 5	48 1	18,70	22	7 8 25 5015	+ 0,0015
1216,5	7 15 13 0	40 6	15,80	30	7 15 12 9999	— 0,0001
1622,0	7 22 0 5	36 9	14,35	37	7 22 0 4965	— 0,0035
2028,0	7 28 48 5	33 4	13.00	45	7 28 48 4952	— 0,0048
2434,5	7 35 37 0	29 9	11,65	60	7 35 36 9961	— 0,0039
2842,0	7 42 26 5	26 7	10,38	76	7 42 26 5018	+ 0,0018
3248	7 49 14 5	24 2	9,40	56,91	7 49 14 5000	+ 0,0000
3655	7 57 3 5	21 2	8,25	57,07	7 57 3 5032	+ 0,0032
4061	8 2 51 5	20 0	7,78	57,22	8 2 51 5016	+ 0,0016

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	35,31 R	58,0°	59,8°
Ende	35,85	58,6	58,3
Mitte	35,58	58,3	59,05

Gemessene Länge	1000,5761 mm
Korr. für 58° 68	+ 0,3978
Entfernung der Messerschneiden	1000,9739

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492691 U. Z. = 1,00492691 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6777 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2549	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1000,9739	
	1,4489	+ 1,0096 mm ε

Versuch 1b. 1863. August 29.

3^h 0′	Barom. 29,513 inches	Therm. am Barom.	55,0
8 23	„ 29,050 „	„	55,2

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467646	Fehler
0	6^h 48′ 24″ 5	77′ 3	30,08	54,20	6^h 48′ 24″ 4993	— 0,0007
424	6 55 30 5	71 6	27,85	38	6 55 30 4889	— 0,0111
853	7 2 41 5	64 4	25,05	58	7 2 41 5006	+ 0,0006
1280	7 9 50 5	59 7	23,23	76	7 9 50 5013	+ 0,0013
1708	7 17 0 5	53 8	20,95	54,95	7 17 0 5059	+ 0,0059
2136	7 24 10 5	50 1	19,50	55,14	7 24 10 5095	+ 0,0095
2562	7 31 18 5	45 5	17,68	14	7 31 18 5030	+ 0,0030
2909,5	7 38 28 0	41 8	16,25	15	7 38 28 0028	+ 0,0028
3417,0	7 45 37 5	38 9	15,15	15	7 45 37 5019	+ 0,0019
3843	7 52 45 5	35 7	13,88	15	7 52 45 4935	— 0,0065
4271	7 59 55 5	31 6	12,28	22	7 59 55 4939	— 0,0061
4698	8 7 4 5	29 7	11,55	30	8 7 4 4893	— 0,0107
5129	8 14 17 5	27 5	10,70	37	8 14 17 5048	+ 0,0048
5557	8 21 27 5	26 2	10,20	55,44	8 21 27 5048	+ 0,0048

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	38,2 R	56,6°	56,0°
Ende	37,4	57,0	58,0
Mitte	37,8	56,8	57,0

Gemessene Länge	1000,6120 mm
Korr. für 56,75°	+ 0,3783
Entfernung der Messerschneiden	1000,9903

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467646 U. Z. = 1,00467646 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1778 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1711	— 0,0002 ε
Entfernung der Messerschneiden	1000,9903	
	1,0164 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 1a′. 1863. August 30.

3^h 0^m	Barom. 30,015 inches	Therm. am Barom.	53,5
8 34	„ 30,094 „	„	55,4

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00493071	Fehler
0	7^h 14′ 22″ 5	53′ 7	20,90	54,17	7^h 14′ 22″ 4976	— 0,0024
406	7 21 10 5	47 2	18,38	30	7 21 10 5005	+ 0,0005
812	7 27 58 5	42 4	16,50	44	7 27 58 5025	+ 0,0025
1217	7 34 45 5	37 6	14,63	57	7 34 45 4990	— 0,0010
1623	7 41 33 5	33 2	12,93	70	7 41 33 5000	+ 0,0000
2029	7 48 21 5	29 3	11,40	84	7 48 21 5005	+ 0,0005
2435	7 55 9 5	27 6	10,75	54,97	7 55 9 5010	+ 0,0010
2841	8 1 58 5	24 8	9,63	55,10	8 1 58 5017	+ 0,0017
3246	8 8 45 5	23 3	9,08	55,22	8 8 45 4972	— 0,0028

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	35,6 R	56,0°	55,7°
Ende	35,88	57,0	57,0
Mittel	35,74	56,5	56,35

Gemessene Länge	1000,5787 mm
Korr. für 56,43°	+ 0,3747
Entfernung der Messerschneiden	1000,9534

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00493071 U. Z. = 1,00493071 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6852 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2555	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1000,9534	
	1,4763 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 1c'. 1863. September 1.

$3^h\ 0^m$ Barom. 29,776 inches Therm. am Barom. 54,9
8 29 „ 29,856 „ „ 56,6

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00493621	Fehler
0	$6^h\ 49'\ 43''\ 5$	**70' 7**	27,50	55,37	$6^h\ 49'\ 43''\ 4946$	− 0,0004
405	6 56 30 5	**61 5**	23,93	50	6 56 30 5041	+ 0,0041
808	7 3 15 5	**53 9**	20,98	63	7 3 15 4966	− 0,0034
1213	7 10 2 5	**48 9**	19,03	36	7 10 2 4978	− 0,0022
1617,5	7 16 49 0	**44 7**	17,38	55,89	7 16 48 9959	− 0,0041
2024	7 23 37 5	**38 8**	15,10	56,03	7 23 37 5031	+ 0,0031
2429	7 30 24 5	**34 7**	13,50	16	7 30 24 5024	+ 0,0024
2834	7 37 11 5	**30 5**	11,88	24	7 37 11 5013	+ 0,0013
3239,5	7 43 59 0	**27 8**	10,83	31	7 43 59 0024	+ 0,0024
3644	7 50 45 5	**25 1**	9,78	39	7 50 45 4983	− 0,0017
4050	7 57 33 5	**22 3**	8,68	46	7 57 33 5015	+ 0,0015
4454,5	8 4 20 0	**20 8**	8,08	56,54	8 4 19 9972	− 0,0028

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	34,73 R	56,5°	58,3°
Ende	34,93	56,5	56,4
Mittel	34,83	56,5	57,35

Gemessene Länge 1000,5639 mm
Korr. für 56,92° + 0,3801
Entfernung der Messerschneiden 1000,9440

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00493621 U. Z. = 1,00492851 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6810 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	− 0,2528	− 0,0003 ε
Entfernung der Messerschneiden	1000,9440	
	1,4842 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 2b. 1863. September 2.

$6^h\ 4^m$ Barom. 29,846 inches Therm. am Barom. 54,2
„ 29,887 „ „ 56,6

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467283	Fehler
0	$6^h\ 41'\ 57''\ 0$	**72' 1**	28,05	55,17	$6^h\ 41'\ 57''\ 0016$	+ 0,0016
427	6 49 6 0	**65 0**	25,28	33	1 49 6 0050	+ 0,0050
852,5	6 56 13 5	**60 0**	23,33	49	1 56 13 4998	− 0,0002
1278,5	7 3 21 5	**54 2**	21,10	65	7 3 21 4960	− 0,0040
1706,5	7 10 31 5	**50 8**	19,75	82	7 10 31 5007	+ 0,0007
2132,5	7 17 39 5	**46 0**	17,90	55,98	7 17 39 4954	− 0,0046
2560,5	7 24 49 5	**42 2**	16,40	56,15	7 24 49 4989	− 0,0011
2987,5	7 31 58 5	**39 2**	15,25	22	7 31 58 4974	− 0,0026
3415,5	7 39 8 5	**36 2**	14,10	48	7 39 8 5004	+ 0,0004
3843,5	7 46 18 5	**33 2**	12,93	35	7 46 18 5030	+ 0,0030
4270,5	7 53 27 5	**30 7**	11,93	31	7 53 27 5003	+ 0,0003
4698,5	8 0 37 5	**28 4**	11,03	56,28	8 0 37 5019	+ 0,0019

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	38,63 R	55,8°	55,9°
Ende	37,68	57,2	55,9
Mittel	38,16	56,5	55,9

Gemessene Länge 1000,6178 mm
Korr. für 56,2° 0,3722
Entfernung der Messerschneiden 1000,9900

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467283 U. Z. = 1,00467690 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1709 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	− 0,1744	− 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9900	
	1,0065 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 3b. 1863. September 4.

$5^h\,50'$	Barom. 30,225 inches	Therm. am Barom.	52,8
8 50	„ 30,274 „	„	55,0

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00466629	Fehler
0	$6^h\,47'\,31''\,0$	**66' 7**	25,95	54,08	$6^h\,47'\,31''$ 0049	+ 0,0049
427,5	6 54 40 0	**62 1**	24,18	11	6 54 40 0032	+ 0,0032
853,5	7 1 48 5	**56 5**	22,00	14	7 1 48 4976	— 0,0024
1281,5	7 8 58 5	**51 7**	20,12	17	7 8 58 4979	— 0,0021
1709,0	7 16 8 0	**47 5**	18,48	19	7 16 7 9948	— 0,0052
2138,5	7 23 19 5	**43 5**	16,93	20	7 23 19 5003	+ 0,0003
2567,5	7 30 30 5	**40 3**	15,68	22	7 30 30 5027	+ 0,0027
2995,5	7 37 40 5	**37 3**	14,50	34	7 37 40 5000	+ 0,0000
3423,5	7 44 50 5	**34 6**	13,45	46	7 44 50 4974	— 0,0030
3852,5	7 52 1 5	**32 1**	12,50	58	7 52 1 4987	— 0,0013
4280,5	7 59 11 5	**29 0**	11,28	70	7 59 11 4954	— 0,0046
4710,5	8 6 23 5	**27 1**	10,53	73	8 6 23 5015	+ 0,0015
5139,5	8 13 34 5	**24 5**	9,53	76	8 13 34 5025	+ 0,0025
5568,5	8 20 45 5	**23 5**	9,13	54,77	8 20 45 5035	+ 0,0035

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	33,48 R	$56,0^0$	$55,0^0$	Gemessene Länge	1000,5601 mm
Ende	35,70	56,5	57,3	Korr. für $56,20^0$	+ 0,3722
Mittel	34,59	56,25	56,15	Entfernung der Messerschneiden	1000,9323

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00466629 U. Z. = 1,00466866 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1626 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1773	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9323	
	1,0530 mm	+ 1,0072 mm ε

Versuch 2a'. 1863. September 5.

$6^h\,45^m$	Barom. 30,217 inches	Therm. am Barom.	53,0
8 50	„ 30,216 „	„	55,25

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00493130	Fehler
0	$7^h\,19'\,51''\,5$	**59' 5**	23,15	54,27	$7^h\,19'\,51''$ 5012	+ 0,0012
404	26 37 5	**52 3**	20,33	40	26 37 4984	— 0,0016
809	33 24 5	**46 3**	18,03	52	33 24 4993	— 0,0007
1214	40 11 5	**41 8**	16,25	65	40 11 4994	— 0,0006
1619	46 58 5	**37 2**	14,48	73	46 58 4989	— 0,0011
2025	7 53 46 5	**33 4**	13,00	81	7 53 46 5028	+ 0,0028
2430	8 0 33 5	**30 2**	11,73	90	8 0 33 5015	+ 0,0015
2835	7 20 5	**26 9**	10,48	54,98	7 20 4998	— 0,0002
3241	14 8 5	**24 3**	9,45	55,06	14 8 5030	+ 0,0030
3645	8 20 54 5	**22 0**	8,55	55,14	8 20 54 4962	— 0,0038

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	37,63 R	$55,0^0$	$54,6^0$	Gemessene Länge	1000,6098 mm
Ende	37,70	55,7	55,55	Korr. für $55,21^0$	+ 0,3613
Mittel	37,67	55,35	55,02	Entfernung der Messerschneiden	1000,9711

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00493130 U. Z. = 1,00491564 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6552 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2571	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1000,9711	
	1,4270 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 3a. 1863. September 6.

$6^h\ 30^m$	Barom. 29,972 inches	Therm. am Barom.	52,7
9 15	„ 29,967 „	„	55,0

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00465888	Fehler
0	7^h 8′ 32″ 5	76′ 1	29,60	54,12	7^h 8′ 32″ 5055	+ 0,0055
427	15 41 5	64 6	25,13	16	15 41 5020	+ 0,0020
855	22 51 5	63 9	24.85	20	22 51 5012	+ 0,0012
1283	30 1 5	58 0	22,55	25	30 1 4997	— 0,0003
1711	37 11 5	52 5	20,43	29	37 11 4968	— 0,0032
2140	44 22 5	49 5	19,25	33	44 22 4975	— 0,0025
2568	51 32 5	44 8	17,43	39	51 32 4929	— 0,0071
2998	58 44 5	44 7	17,38	44	58 44 4973	— 0,0027
3427	8 5 55 5	38 1	14,83	50	8 5 55 4964	— 0,0036
3858	13 8 5	35 3	13,73	55	13 8 5043	+ 0,0043
4287	20 19 5	32 6	12,70	61	20 19 5023	+ 0,0023
4716	27 30 5	29 8	11,60	66	27 30 5002	+ 0,0002
5146	34 42 5	27 6	10,73	68	34 42 5024	+ 0,0024
5575	41 53 5	25 4	9,88	71	41 53 4997	— 0,0003
6005	8 49 5 5	23 7	9,23	54,73	8 49 5 5015	+ 0,0015

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,38 R	54,5°	54,25°
Ende	37,03	56,2	56,05
Mittel	37,21	55,35	55,15

Gemessene Länge 1000,6024 mm
Korr. für 55,25° + 0,3618
Entfernung der Messerschneiden 1000,9642

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00465888 U. Z. = 1,00466008 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1456 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1756	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9642	
	1,0058 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 2b′. 1863. September 7.

$6^h\ 5^m$	Barom. 29,742 inches	Therm. am Barom.	53,0
8 10	„ 29,776 „	„	55,1

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00491954	Fehler
0	6^h 43′ 3″ 0	64′ 6	25,13	54,04	6^h 43′ 3″ 0017	+ 0,0017
405,5	49 50 5	57 1	22,20	09	49 50 4995	— 0,0005
811,5	56 38 5	51 5	20,03	13	56 38 4983	— 0,0017
1218,5	7 3 27 5	46 3	18,03	18	7 3 27 5008	+ 0,0008
1625,5	10 16 5	40 4	15,70	26	10 16 5024	+ 0,0024
2031,5	17 4 5	36 4	14,15	33	17 4 4984	— 0,0016
2438,5	23 53 5	32 3	12,58	41	23 53 4988	— 0,0012
2845,5	30 42 5	28 9	11,25	48	30 42 4988	— 0,0012
3252,5	37 31 5	26 0	10,13	59	37 31 4986	— 0,0014
3660,5	44 21 5	23 5	9,15	54,69	7 44 21 5032	+ 0,0032

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,28 R	54,7°	54,3°
Ende	38,55	56,7	56,35
Mittel	37,87	55,7	55,33

Gemessene Länge 1000,6139 mm
Korr. für 55,51° + 0,3646
Entfernung der Messerschneiden 1000,9785

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00491954 U. Z. = 1,00491937 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6626 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2532	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1000,9785	
	1,4309 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 1d'. 1863. September 8.

$5^h\ 50^m$	Barom. 29,566 inches	Therm. am Barom.	53,4
8 20	„ 29,607 „	„	55,5

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00491525	Fehler
0	$6^h\ 25'\ 40''\ 0$	**68'7**	26,73	55,01	$6^h\ 25'\ 40''\ 0049$	+0,0049
404,5	32 26 5	**61 4**	23,88	54,89	32 26 4998	−0,0002
810,5	39 14 5	**54 1**	21,03	78	39 14 5000	+0,0000
1216,5	46 2 5	**48 4**	18,83	66	46 2 4984	−0,0016
1622,5	52 50 5	**43 1**	16,75	67	52 50 4955	−0,0045
2030,5	59 40 5	**38 1**	14,83	68	59 40 5016	+0,0016
2437,5	7 6 29 5	**34 0**	13,23	69	7 6 29 5020	+0,0020
2844,0	13 18 0	**30 8**	11,98	70	13 17 9994	−0,0006
3250,5	20 6 5	**28 0**	10,90	71	20 6 4964	−0,0036
3658,0	26 56 0	**25 1**	9,75	73	26 55 9980	−0,0020
4065,5	33 45 5	**23 0**	8,95	75	33 45 4994	−0,0006
4473,5	40 35 5	**20 5**	8,00	77	40 35 5032	+0,0032
4879,5	47 23 5	**18 1**	7,05	80	47 23 4968	−0,0032
5288,5	7 54 14 5	**16 5**	6,43	54,82	54 14 5051	+0,0051

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	37,55 R	55,8°	55,85°	Gemessene Länge	1000,6018 mm
Ende	36,78	56,15	55,95	Korr. für 55,94°	+0,3803
Mittel	37,17	55,98	55,90	Entfernung der Messerschneiden	1000,9821

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00491525 U. Z. = 1,00491503 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6538 mm	+1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,2516	−0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1000,9821	
	1,4201 mm	+1,0096 mm ε

Versuch 1c. 1863. September 9.

$3^h\ 0^m$	Barom. 29,992 inches	Therm. am Barom.	52,85
8 45	„ 30,084 „	„	55,25

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00464956	Fehler
0	$6^h\ 44'\ 11''\ 5$	**63'4**	24,68	53,59	$6^h\ 44'\ 11''\ 5073$	+0,0073
428,5	51 22 0	**56 5**	21,98	78	51 22 5037	+0,0037
857	58 32 5	**52 1**	20,25	98	58 32 4992	−0,0008
1286	7 5 43 5	**47 4**	18,45	54,17	7 5 43 4961	−0,0039
1717	12 56 5	**43 3**	16,85	18	12 56 5020	+0,0020
2146	20 7 5	**39 9**	15,53	19	20 7 4975	−0,0025
2576	27 19 5	**37 2**	14,48	20	27 19 4973	−0,0027
3006	34 31 5	**34 0**	13,23	21	34 31 4965	−0,0035
3434,5	41 42 0	**31 6**	12,30	31	41 41 9884	−0,0116
3867	48 56 5	**29 8**	11,60	41	48 56 5014	+0,0014
4297	56 38 5	**26 7**	10,40	49	56 38 5002	+0,0002
4727,5	8 3 21 0	**25 3**	9,85	56	8 3 21 5012	+0,0012
5158	10 33 5	**23 5**	9,13	64	10 33 5021	+0,0021
5588,5	17 46 0	**21 2**	8,25	71	17 46 0030	+0,0030
6019	8 24 58 5	**20 1**	7,83	54,79	8 24 58 5038	+0,0038

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	37,5 R	53,95°	53,85°	Gemessene Länge	1000,6111 mm
Ende	37,98	57,43	57,0	Korr. für 55,56°	+0,3652
Mittel	37,74	55,69	55,43	Entfernung der Messerschneiden	1000,9763

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00464956 U. Z. = 1,00461133 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,0952 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1760	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9763	
	0,9429 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 4a. 1863. September 10.

$6^h\,0^m$ Barom. 30,220 inches Therm. am Barom. 53,95
9 2 „ 30,328 „ „ 56,1

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur			Rechnung 1,00466059	Fehler
0	$6^h\,52'\,13''\,5$	$49'\,1$	19,10	54,93		$6^h\,52'\,13''\,4934$	$-0,0066$
855	7 6 32 5	**42 4**	16,48	55,15		7 6 32 5015	$+0,0015$
1284	13 43 5	**38 7**	15,05	25		13 43 5035	$+0,0035$
1712	20 53 5	**36 0**	14,00	36		20 53 5005	$+0,0005$
2141	28 4 5	**33 4**	13,00	40		28 4 5018	$+0,0018$
2570	35 15 5	**30 7**	11,95	45		35 15 5029	$+0,0029$
2998	42 25 5	**28 3**	11,00	49		42 25 4991	$-0,0009$
3427	49 36 5	**26 0**	10,13	51		49 36 4997	$-0,0003$
3856	56 47 5	**24 4**	9,50	54		56 47 5001	$+0,0001$
4285	8 3 58 5	**22 7**	8,83	56		8 3 58 5003	$+0,0003$
4713	11 8 5	**20 6**	8,03	58		11 8 4957	$-0,0043$
5143	18 20 5	**19 5**	7,60	61		18 20 5004	$+0,0004$
5572	25 31 5	**17 7**	6,90	65		25 31 5004	$+0,0004$
6001	32 42 5	**16 4**	6,35	55,68		32 42 5003	$+0,0003$

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	40,0 R	$54,2^0$	$54,0^0$
Ende	40,68	55,28	55,08
Mittel	40,34	54,74	54,54

Gemessene Länge 1000,6532 mm
Korr. für $54,64^0$ + 0,3550
Entfernung der Messerschneiden 1001,0082

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00466059 U. Z. = 1,00466092 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1469 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1770	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0082	
	0,9617 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 2c. 1863. September 11.

$6^h\,0^m$ Barom. 30,617 inches Therm. am Barom. 53,0
8 42 „ 30,671 „ „ 55,8

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur			Rechnung 1,00466204	Fehler
0	$6\;38'\,43''\,5$	$60'\,4$	23,48	54,48		$6^h\,38'\,43''\,4999$	$-0,0001$
428	45 53 5	**54 8**	21,33	56		45 53 5005	$+0,0005$
355	53 2 5	**51 0**	19,85	64		53 2 4951	$-0,0049$
1285	7 0 14 5	**46 3**	18,00	72		7 0 14 5031	$+0,0031$
1713	7 24 5	**42 3**	16,45	80		7 24 5009	$+0,0009$
2142	14 35 5	**39 2**	15,25	88		14 35 5029	$+0,0029$
2570	21 45 5	**36 0**	14,00	94		21 45 4999	$-0,0001$
2999	28 56 5	**33 5**	13,03	55,03		28 56 5012	$+0,0012$
3427	36 6 5	**30 6**	11,90	11		36 6 4975	$-0,0025$
3856	43 17 5	**28 4**	11,03	19		43 15 4985	$-0,0015$
4285	50 28 5	**26 0**	10,13	22		50 28 4991	$-0,0009$
4714	57 39 5	**24 9**	9,68	24		57 39 4997	$-0,0003$
5143	8 4 50 5	**22 6**	8,80	27		8 4 50 5002	$+0,0002$
5572	12 1 5	**20 8**	8,10	29		12 1 5004	$+0,0004$
6001	19 12 5	**18 8**	7,33	32		19 12 5005	$+0,0005$

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,75 R	$54,6^0$	$55,4^0$
Ende	38,98	56,3	56,35
Mittel	38,37	55,45	55,88

Gemessene Länge 1000,6212 mm
Korr. für 55,66 + 0,3663
Entfernung der Messerschneiden 1000,9875

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00466204 U. Z. = 1,00466790 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1607 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1794	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9875	
	0,9938 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 3b'. 1863. September 13.

$9^h\ 0^m$	Barom.	30,492 inches	Therm. am Barom.	52,85
11 42	„	29,417 „	„	55,20

	Mittel der Beobachtungen			Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00491773				Fehler
0	9^h	53'	5'' 0	71' 2	27,70	53,53	9^h	53'	5' 0030	+0,0030
405		59	52 0	62 5	24,33	54		59	52 0021	+0,0021
810,5	10	6	39 5	54 9	21,35	55	10	6	39 5015	+0,0015
1216		13	17 0	49 4	19,23	55		13	16 9993	−0,0007
1621,5		20	14 5	43 1	16,75	56		20	14 4959	−0,0040
2029,5		27	4 5	38 3	14,88	57		27	4 5037	+0,0037
2434,5		33	51 5	35 0	13,63	66		33	51 4963	−0,0037
2841,5		40	40 5	31 1	12,08	75		40	40 4983	−0,0017
3247,5		47	28 5	27 6	10,75	84		47	28 4951	−0,0049
3654,5		54	17 5	25 3	9,85	89		54	17 4966	−0,0034
4061,5	11	1	6 5	22 8	8,88	93	11	1	6 4980	−0,0020
4468,5		7	55 5	20 6	8,00	53,99		7	55 4991	−0,0009
5282,5		21	33 5	16 3	6,35	54,08		21	33 5104	+0,0104

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	34,4 R	$53{,}75^0$	$53{,}65^0$
Ende	34,1	54,28	54,03
Mittel	34,25	53,97	53,84

Gemessene Länge	1000,5546 mm
Korr. für $53{,}93^0$	+0,3472
Entfernnng der Messerschneiden	1000,9018

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00491773 U. Z. = 1,00491731 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6584 mm	+1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,2549	−0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1000,9018	
	1,5017 mm	+1,0096 mm ε

Versuch 2d'. 1863. September 14.

$6^h\ 0^m$	Barom.	29,886 inches	Therm. am Barom.	55,15
8 17	„	29,883 „	„	57,35

	Mittel der Beobachtungen			Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00491573				Fehler
0	6^h	49'	33'' 0	45' 2	17,58	56,13	6^h	49'	32'' 9912	−0,0088
407,5		56	22 5	40 4	15,70	24		56	22 4965	−0,0035
1625,5	7	16	46 5	28 9	11,23	57	7	16	46 5074	+0,0074
2032,5		23	35 5	26 1	10,15	68		23	35 5087	+0,0087
2438,5		30	23 5	23 5	9,13	71		30	23 5051	+0,0051
2844,5		37	11 5	21 3	8,30	75		37	11 5012	+0,0012
3250,5		43	59 5	18 8	7,30	78		43	59 4971	−0,0029
3656,5		50	47 5	17 0	6,60	56,61		50	47 4931	−0,0069

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	35,83 R	$56{,}25^0$	$56{,}10^0$
Ende	35,83	58,05	57,90
Mittel	35,83	57,15	57,00

Gemessene Länge	1000,5801 mm
Korr. für $57{,}08^0$	+0,3818
Entfernung der Messerschneiden	1000,9619

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00491573 U. Z. = 1,00491732 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6584 mm	+1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,2531	−0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1000,9619	
	1,4434 mm	+1,0096 mm ε

Versuch 4b. 1863. September 15.

$3^h\ 0^m$ Barom. 29,741 inches Therm. am Barom. 55,3
8 40 „ 29,765 „ „ 56,0

	Mittel der Beobachtungen			Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00466779	Fehler
0	6^h 38′	11″ 0	70′ 7	27,50	55,32	6^h 38′ 10″ 9877	— 0,0023
430,5	45	23 5	64 8	25,20	41	45 23 5040	+ 0,0040
858	52	33 0	59 4	23,10	49	52 33 0048	+ 0,0048
1285	7 6	52 0	50 7	19,73	58	7 6 52 0014	+ 0,0014
1713	14	2 0	45 5	17,68	66	14 2 0014	+ 0,0014
2141,5	21	12 5	42 2	16,43	68	21 12 5029	+ 0,0029
2569,5	28	22 5	39 2	15,25	71	28 22 5017	+ 0,0017
2997,5	35	32 5	36 5	14,18	73	35 32 5000	+ 0,0000
3426,5	42	43 5	33 4	13,00	75	42 43 5024	+ 0,0024
3854,5	49	53 5	30 9	12,00	76	49 53 4997	— 0,0003
4282,5	57	3 5	28 1	10,95	77	57 3 4967	— 0,0033
4711,5	8 4	14 5	26 0	10,10	77	8 4 14 4980	— 0,0020
5140,5	11	25 5	24 9	9,70	78	11 25 4991	— 0,0009
5569,5	18	36 5	22 9	8,90	69	18 36 5000	+ 0,0000

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	40,48 R	55,7°	55,87°
Ende	38,90	57,23	57,10
Mittel	39,69	56,47	56,49

Gemessene Länge 1000,6426 mm
Korr. für 56,48° + 0,3753
Entfernung der Messerschneiden 1001,0179

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00466779 U. Z. = 1,00467011 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1672 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1736	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0179	
	0,9759 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 1d. 1863. September 16.

$6^h\ 10^m$ Barom. 30,074 inches Therm. am Barom. 53,3
8 43 „ 30,112 „ „ 56,15

	Mittel der Beobachtungen			Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00465413	Fehler
0	6 47′	31″ 5	56′ 8	22,10	54,16	6^h 47′ 31″ 4992	— 0,0008
428	54	41 5	53 2	20,70	28	54 41 4960	— 0,0040
858,5	7 1	54 0	49 0	19,05	39	7 1 54 0038	+ 0,0038
1287	9	4 5	44 2	17,20	51	9 4 5015	+ 0,0015
1717	16	6 5	41 0	15,95	62	16 6 5057	+ 0,0057
2145,5	23	27 0	37 4	14,53	74	23 27 0024	+ 0,0024
2575	30	38 5	35 0	13,60	82	30 38 4955	— 0,0045
3004,5	37	50 0	32 4	12,60	90	37 49 9964	— 0,0036
3434	45	1 5	29 6	11,50	97	45 1 4970	— 0,0030
3864	52	13 5	27 1	10,55	55,05	52 13 4998	— 0,0002
4293	59	24 5	25 3	9,83	12	59 24 4978	— 0,0022
4723	8 6	36 5	23 5	9,15	18	8 6 36 5004	+ 0,0004
5153	13	48 5	21 9	8,50	25	13 48 5031	+ 0,0031
5582	20	59 5	20 1	7,83	55,31	20 59 5010	+ 0,0010

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	36,65 R	54,47°	54,40°
Ende	37,43	56,25	56,55
Mittel	39,04	55,36	55,47

Gemessene Länge 1000,5997 mm
Korr. für 55,42° + 0,3633
Entfernung der Messerschneiden 1000,9630

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00465413 U. Z. = 1,00464274 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1109 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1760	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9630	
	0,9719 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 3a'. 1863. September 18.

$5^h\,50^m$ Barom. 30,206 inches Therm. am Barom. 55,1
8 28 „ 30,228 „ „ 57,65

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492788	Fehler
0	$6^h\,27'\,38''\,5$	**67'5**	26,25	56,15	$6^h\,27'\,38''\,4975$	— 0,0025
405	34 25 5	**58 6**	22,80	28	34 25 5000	± 0,0000
809	41 11 5	**52 4**	20,38	41	41 11 4959	— 0,0041
1215	47 59 5	**46 6**	18,13	53	47 59 5006	+ 0,0006
1620	54 46 5	**41 3**	16,08	66	54 46 4994	— 0,0006
2026	7 1 34 5	**37 4**	14,55	79	7 1 37 5026	+ 0,0026
2431	8 21 5	**33 1**	12,88	80	8 21 5005	+ 0,0005
2837	15 9 5	**29 7**	11,55	82	15 9 5026	+ 0,0026
3242	21 56 5	**26 9**	10,45	83	21 56 4995	— 0,0005
3649	28 45 5	**24 0**	9,35	84	28 45 5060	+ 0,0060
4054	35 32 5	**21 4**	8,33	92	35 32 5023	+ 0,0023
4460	42 20 5	**19 5**	7,60	99	42 20 5025	+ 0,0025
4865	49 7 5	**17 2**	6,70	57,07	49 7 4988	— 0,0012
5270	55 54 5	**15 2**	5,90	14	55 54 4951	— 0,0049
5676	8 21 42 5	**13 3**	5,18	22	8 2 42 4964	— 0,0036

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	35,00 R	56,17°	56,14°	Gemessene Länge	1000,5881 mm
Ende	37,65	58,1	59,4	Korr. für 57,35°	+ 0,3845
Mittel	36,32	57,13	57,57	Entfernung der Messerschneiden	1000,9726

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492788 U. Z. = 1,00493275 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6894 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2559	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1000,9726	
	1,4609 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 2c'. 1863. September 19.

$3^h\,0^m$ Barom. 30,215 inches Therm. am Barom. 55,5
7 50 „ 30,215 „ „ 57,2

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492877	Fehler
0	$6^h\,15'\,5''\,5$	**69'3**	26,95	56,59	$6^h\,15'\,5''\,5005$	+ 0,0005
404	21 51 5	**62 8**	24,43	61	21 51 4996	— 0,0004
808	28 37 5	**55 3**	21,50	63	28 37 4960	— 0,0032
1214	35 25 5	**49 4**	19,20	65	35 25 5023	+ 0,0023
1619	42 12 5	**43 1**	16,75	67	42 12 5017	+ 0,0017
2024	48 59 5	**39 3**	15,30	69	48 59 5000	± 0,0000
2429	55 46 5	**35 0**	13,63	74	55 46 4979	— 0,0021
2835	7 2 34 5	**30 9**	12,03	79	7 2 34 5001	+ 0,0001
3241	9 22 5	**27 7**	10,78	84	9 22 5020	+ 0,0020
3646	16 9 5	**25 2**	9,80	89	16 9 4987	— 0,0013
4053	22 58 5	**22 8**	8 88	56,95	22 58 5050	+ 0,0050
4457	29 44 5	**21 2**	8,23	57,02	29 44 4964	— 0,0036
4863,5	36 33 0	**18 0**	7,00	08	36 33 5003	+ 0,0003
5269,0	43 20 5	**16 6**	6,45	15	43 20 4990	— 0,0010
5675,0	50 8 5	**15 3**	5,95	57,21	50 8 5903	+ 0,0003

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	39,45 R	56,87°	56,53°	Gemessene Länge	1000,6282 mm
Ende	38,15	58,17	58,20	Korr. für 57,44	+ 0,3854
Mittel	38,80	57,52	57,36	Entfernung der Messerschneiden	1001,0136

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492877 U. Z. = 1,00490130 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6307 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2559	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0136	
	1,3612 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 5a. 1863. September 20.

$3^h\ 0^m$ Barom. 29,904 inches Therm. am Barom. 56,25
8 14 „ 29,910 „ „ 57,8

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00466132	Fehler
0	$6^h\ 43'\ 50''5$	69'0	26,83	57,22	$6^h\ 43'\ 50''5036$	+0,0036
426	50 58 5	63 1	24,53	27	50 58 4999	−0,0001
853	58 7 5	57 8	22,48	32	58 7 4972	−0,0028
1281	7 5 17 5	53 2	20,68	37	7 5 17 4980	−0,0020
1710	12 28 5	48 8	19,00	42	12 28 5026	+0,0026
2137	19 37 5	44 7	17,40	47	19 37 4969	−0,0031
2566	26 48 5	41 1	16,00	52	26 48 5000	±0,0000
2994	33 58 5	38 4	14,95	56	33 58 4978	−0,0022
3424	41 10 5	34 8	13,53	61	41 10 5047	+0,0047
3852	48 20 5	31 7	12,35	65	48 20 5016	+0,0016
4284	55 30 5	30 0	11,65	70	55 30 4983	−0,0017

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	36,98 R	56,80°	56,65°	Gemessene Länge	1000,6081 mm
Ende	38,15	58,57	58,70	Korr. für 57,67°	+0,3877
Mittel	37,56	57,68	57,67	Entfernung der Messerschneiden	1000,9958

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00466132 U. Z. = 1,00466866 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1626 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1741	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9958	
	0,9927 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 3c. September 21. 1863.

$5^h\ 58^m$ Barom. 29,853 inches Therm. am Barom. 54,5
8 40 „ 29,906 „ „ 57,3

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00465140	Fehler
0	$6^h\ 41'\ 32''0$	61'8	24,05	56,75	$6^h\ 41'\ 31''9958$	−0,0042
429,5	48 43 5	56 5	21,98	70	48 43 5018	+0,0018
857,5	55 53 7	51 6	20,08	65	55 53 4991	−0,0009
1286,5	7 3 4 5	47 7	18,55	60	7 3 4 5000	±0,0000
1715,5	10 15 5	43 7	17,00	55	10 15 5001	+0,0001
2145	17 27 0	40 4	15,70	50	17 27 0015	+0,0015
2574,5	24 38 5	37 6	14,63	57	24 38 0024	+0,0024
3004	31 50 0	34 4	13,38	63	31 50 0031	+0,0031
3433	39 1 0	32 1	12,50	70	39 1 0010	+0,0010
3862,5	46 12 5	29 1	11,33	76	46 12 5011	+0,0011
4291,5	53 23 5	27 8	10,80	83	53 23 4986	−0,0014
5720,5	8 0 34 5	25 4	9,90	92	8 0 34 4960	−0,0040
5150,5	7 46 5	23 6	9,18	57,01	7 46 4982	−0,0018
5580,5	14 58 5	21 8	8,48	09	14 58 5003	+0,0003
6009,5	22 9 5	20 3	7,88	18	22 9 5008	+0,0008

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	38,53 R	56,2°	56,23°	Gemessene Länge	1000,6376 mm
Ende	40,23	57,55	57,50	Korr. für 56,87°	+0,3787
Mittel	39,38	56,88	56,86	Entfernung der Messerschneiden	1001,0163

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00465140 U. Z. = 1,00465360 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1321 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1743	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0163	
	0,9215 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 4b'. 1863. September 22.

$6^h\ 13^m$ Barom. 30,172 inches Therm. am Barom. 54,7
8 22 „ 30,225 „ „ 56,6

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00491172	Fehler
0	$6^h\ 48'\ 17''\ 0$	56' 8	22,10	55,60	$6^h\ 48'\ 16''$ 9882	− 0,0118
813,5	7 1 54 5	45 6	17,73	56,08	7 1 54 5039	+ 0,0039
1219,5	8 42 5	40 8	15,88	30	8 42 5013	+ 0,0013
1626,5	15 31 5	36 5	14,18	54	15 31 5033	+ 0,0033
2033,5	22 20 5	32 9	12,78	77	22 20 5052	+ 0,0052
2439,5	29 8 5	29 2	11,35	68	29 8 5017	+ 0,0017
2846,5	35 57 5	25 6	9,95	55	35 57 5025	+ 0,0025
3253,5	42 46 5	23 5	9,13	48	42 46 5028	+ 0,0028
3659,5	49 34 5	21 0	8,18	40	49 34 4977	− 0,0023
4066,5	56 23 5	19 1	7,43	31	56 23 4973	− 0,0027
4473,5	8 3 12 5	17 7	6,90	22	8 3 12 4964	− 0,0036

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	39.58 R	55,5°	55,25°
Ende	39,06	57,3	57,27
Mittel	39,32	56,4	56,26

Gemessene Länge 1000,6366 mm
Korr. für 56,33° + 0,3736
Entfernung der Messerschneiden 1001,0102

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00491172 U. Z. = 1,00489949 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6224 mm	+ 1,0098 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	− 0,2561	− 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0102	
	1,3561 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 3d'. 1863. September 23.

$3^h\ 0^m$ Barom. 30,291 inches Therm. am Barom. 55,4
8 5 „ 30,480 „ „ 57,65

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00491847	Fehler
0	$6^h\ 27'\ 26''\ 5$	52' 7	20,50	56,63	$6^h\ 27'\ 26''$ 5103	+ 0,0103
807	40 57 5	42 2	16,43	72	40 57 4953	− 0,0047
1213	47 45 5	37 7	14,68	76	47 45 4943	− 0,0057
1620	54 34 5	33 3	12,95	80	54 34 4978	− 0,0022
2027	7 1 23 5	30 4	11,83	85	7 1 23 5007	+ 0,0007
2433	8 11 5	27 1	10,53	89	8 11 4984	− 0,0016
2840	15 0 5	24 2	9,40	56,95	15 0 5007	+ 0,0007
3246,5	21 49 0	22 1	8,58	57,00	21 49 0005	+ 0,0005
3653	28 37 5	19 5	7,58	06	28 37 5002	+ 0,0002
4060	35 26 5	17 9	6,98	57,11	35 26 5023	+ 0,0023

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,63 R	56,5°	56,1°
Ende	38,98	57,83	58,0
Mittel	38,30	57,16	57,05

Gemessene Länge 1000,6201 mm
Korr. für 57,10° + 0,3811
Entfernung der Messerschneiden 1001,0012

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00491847 U. Z. = 1,00494937 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,7226 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	− 0,2572	− 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0012	
	1,4642 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 5b. 1863. September 25.

$3^h\ 0'$ Barom. 30,037 inches Therm. am Barom. 57,35
8 16 „ 30,008 „ „ 59,15

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467804	Fehler
0	$6^h\ 25'\ 38''\ 5$	**65' 4**	25,45	58,13	$6^h\ 25'\ 38''\ 5021$	+ 0,0021
426,5	32 47 0	**60 5**	23,55	16	32 47 0041	+ 0,0041
852	39 54 5	**55 7**	21,65	19	39 54 5000	± 0,0000
1278	47 2 5	**51 2**	19,90	23	47 2 4972	— 0,0028
1705	54 11 5	**47 3**	18,40	26	54 11 4982	— 0,0018
2132	7 1 20 5	**43 4**	16,90	29	7 1 20 4985	— 0,0015
2560	8 30 5	**39 7**	15,45	36	8 30 5027	+ 0,0027
2986	15 38 5	**37 1**	14,43	43	15 38 4973	— 0,0027
3413	22 47 5	**34 1**	13,25	50	22 47 4961	— 0,0039
3841	29 57 5	**31 3**	12,18	56	29 57 4993	— 0,0007
4268	37 6 5	**29 2**	11,35	63	37 6 4977	— 0,0003
4697	44 17 5	**27 4**	10,65	70	44 17 5053	+ 0,0053
5113	51 25 5	**25 4**	9,90	71	51 25 4986	— 0,0014
5540	58 34 5	**22 7**	8,85	73	58 34 4966	— 0,0038
6395	8 12 53 5	**19 7**	7,68	75	8 12 53 5058	+ 0,0058

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	38,13 R	58,2°	58,03°	Gemessene Länge	1000,6200 mm
Ende	38,45	59,5	59,5	Korr. für 58,81°	+ 0,3991
Mittel	38,29	58,85	58,76	Entfernung der Messerschneiden	1001,4191

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467804 U. Z. = 1,00467980 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1848 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1743	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0191	
	0,9914 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 2d. 1863. September 26.

$3^h\ 0'$ Barom. 29,874 inches Therm. am Barom. 57,15
8 12 „ 29,773 „ „ 58,75

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467864	Fehler
0	$6^h\ 25'\ 6''\ 5$	**65' 0**	25,30	58,38	$6^h\ 25'\ 6''\ 4996$	— 0,0004
426	32 14 5	**60 6**	23,58	43	32 14 4970	— 0,0030
853	39 23 5	**55 1**	21,45	48	39 23 4999	— 0,0001
1279,5	46 32 0	**51 2**	19,93	53	46 31 9995	— 0,0005
1706	53 40 5	**46 8**	18,20	57	53 40 4982	— 0,0018
2134	7 0 50 5	**43 1**	16,78	62	7 0 50 5032	+ 0,0032
2570	7 58 5	**39 6**	15,40	67	7 58 4982	— 0,0018
2998	15 8 5	**36 3**	14,13	67	15 8 5020	+ 0,0020
3425	22 17 5	**33 8**	13,13	67	22 17 5006	+ 0,0006
3853	29 27 5	**31 1**	12,08	68	29 27 5035	+ 0,0035
4280	36 36 5	**28 7**	11,18	68	36 36 5013	+ 0,0013
4708	43 46 5	**26 8**	10,43	72	43 46 5039	+ 0,0039
5135	50 55 5	**25 3**	9,85	68	50 55 5013	+ 0,0013
5562	58 4 5	**23 2**	9,03	75	58 4 4986	— 0,0014
5989	8 5 13 5	**21 0**	8,18	79	8 5 13 4958	— 0,0042
6417	12 23 5	**19 9**	7,73	58,82	12 23 4975	— 0,0025

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	36,3 R	58,87°	58,77°	Gemessene Länge	1000,5772 mm
Ende	35,0	59,5	59,5	Korr. für 59,16°	+ 0,4028
Mittel	35,65	59,18	59,14	Entfernung der Messerschneiden	1000,9800

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467864 U. Z. = 1,00467925 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1834 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1733	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1000,9800	
	1,0301	+ 1,0092 mm ε

Versuch 4a'. 1863. September 27.

$6^h\ 30^m$ Barom. 29,651 inches Therm. am Barom. 57,15
8 23 „ 29,695 „ „ 59,00

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00493969	Fehler
0	$7^h\ 0'\ 55''5$	**63' 0**	24,50	57,66	$7^h\ 0'\ 55''4980$	— 0,0020
404	7 51 5	**55 7**	21,65	89	7 51 4981	— 0,0019
809	14 28 5	**50 5**	19,65	58,12	14 28 5020	+ 0,0020
1213	21 14 5	**44 4**	17,28	35	21 14 5002	+ 0,0002
1617	28 0 5	**39 9**	15,53	39	28 0 4977	— 0,0023
2023	34 48 5	**35 5**	13,80	42	34 48 5044	+ 0,0044
2427	41 34 5	**32 0**	12,45	45	41 34 5007	+ 0,0007
2832	48 21 5	**28 6**	11,13	48	48 21 5015	+ 0,0015
3236	55 7 5	**25 8**	10,05	55	55 7 4970	— 0,0030
3642	8 1 55 5	**23 1**	9,00	62	8 1 55 5022	+ 0,0022
4047	8 42 5	**21 2**	8,23	68	8 42 5025	+ 0,0025
4451	15 28 5	**19 2**	7,45	75	15 28 4977	— 0,0023
4856	22 15 5	**17 1**	6,65	72	22 15 4979	— 0,0021

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	39,93 R	58,0°	58,15°	Gemessene Länge	1000,6433 mm
Ende	39,53	60,17	60,13	Korr. für 59,11°	+ 0,4022
Mittel	39,71	59,08	59,14	Entfernung der Messerschneiden	1001,0455

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00493969 U. Z. = 1,00493687 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6972 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2504	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0455	
	1,4013 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 3c'. 1863. September 29.

$3^h\ 0^m$ Barom. 30,060 inches Therm. am Barom. 57,15
8 23 „ 30,011 „ „ 59,2

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00494098	Fehler
0	$6^h\ 22'\ 59''0$	**62' 6**	24,35	57,55	$6^h\ 22'\ 59''0035$	+ 0,0035
404	29 45 0	**56 6**	22,00	67	29 45 0028	+ 0,0028
808	36 31 0	**50 5**	19,63	79	36 31 0009	+ 0,0009
1213	43 18 0	**44 8**	17,45	92	43 18 0028	+ 0,0028
1616,5	50 3 5	**40 0**	15,55	58,04	50 3 4966	— 0,0034
2020	56 49 5	**35 9**	13,95	16	56 49 4923	— 0,0077
2426	7 3 37 5	**32 9**	12,78	26	7 3 37 4976	— 0,0024
2832	10 25 5	**28 5**	11,10	37	10 25 5016	+ 0,0016
3236	17 11 5	**25 7**	10,00	47	17 11 4975	— 0,0025
3641	23 58 5	**23 0**	8,95	58	23 58 4969	— 0,0031
4047	30 46 5	**20 9**	8,13	68	30 46 5013	+ 0,0013
4452	37 33 5	**19 2**	7,48	68	37 33 5009	+ 0,0009
4857	44 20 5	**17 4**	6,78	69	44 20 5005	+ 0,0005
5263	50 38 5	**15 4**	6,00	69	50 38 5046	+ 0,0046

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	37,48 R	58,17°	58,03°	Gemessene Länge	1000,6211 mm
Ende	39,25	59,47	59,4	Korr. für 58,77°	+ 0,3987
Mittel	38,36	58,82	58,71	Entfernung der Messerschneiden	1001,0198

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00494098 U. Z. = 1,00494441 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,7125 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2534	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0198	
	1,4393 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 6b. 1863. September 30.

$3^h\ 0^m$ Barom. 30,132 inches Therm. am Barom. 56,6
7 45 „ 30,184 „ „ 58,45

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467342	Fehler
0	$6^h\ 26'\ 4''5$	56'5	22,00	57,58	$6^h\ 26'\ 4''5028$	+0,0028
426	33 12 5	51 9	20,18	67	33 12 4986	−0,0014
853	40 21 5	47 9	18,65	76	40 21 4982	−0,0018
1281	47 31 5	44 0	17,10	85	47 31 5019	+0,0019
1707	54 39 5	40 6	15,78	94	54 39 4956	−0,0044
2135	7 1 49 5	37 2	14,45	58,03	7 1 49 4982	−0,0018
2563	8 59 5	34 3	13,35	12	8 59 5005	+0,0005
2991	16 9 5	32 2	12,53	14	16 9 5026	+0,0026
3419	23 19 5	29 2	11,35	16	23 19 5043	+0,0043
3846	40 28 5	27 2	10,58	18	30 28 5011	+0,0011
4273	37 37 5	25 4	9,88	20	37 37 4976	−0,0024
4701	44 47 5	23 0	8,95	28	44 47 4986	−0,0014

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	40,43 R	57,5°	57,45°
Ende	40,13	59,7	59,57
Mittel	40,28	58,6	58,51

Gemessene Länge 1000,6522 mm
Korr. für 58,56° +0,3966
Entfernung der Messerschneiden 1001,0488

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467342 U. Z. = 1,00468056 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1861 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1754	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0488	
	0,9619 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 3a. 1863. October 1.

$6^h\ 5^m$ Barom. 30,304 inches Therm. am Barom. 56,35
8 31 „ 30,359 „ „ 58,45

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467499	Fehler
0	$6^h\ 39'\ 14''5$	55'1	21,45	56,76	$6^h\ 39'\ 14''4988$	−0,0012
427	46 23 5	50 8	19,75	81	46 23 4968	−0,0032
855	53 33 5	46 3	18,03	85	53 33 4987	−0,0013
1284	7 0 44 5	42 5	16,53	90	7 0 44 5045	+0,0045
1711	7 53 5	39 2	15,23	94	7 53 5005	+0,0003
2139	15 3 5	36 1	14,05	99	15 3 5002	+0,0002
2567	22 13 5	33 4	12,98	57,07	22 13 4999	−0,0001
2995	29 23 5	30 6	11,90	16	29 23 4993	−0,0007
3424	36 34 5	28 3	11,00	24	36 34 5033	+0,0033
3852	43 44 5	26 0	10,13	32	43 44 5024	+0,0024
4279	50 53 5	24 1	9,38	42	50 53 4967	+0,0033
4708	58 4 5	22 5	8,75	52	58 4 5005	+0,0005
5135	8 5 13 5	20 7	8,05	61	8 5 13 4949	+0,0051
5565	12 25 5	19 1	7,43	71	12 25 5034	+0,0034

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	39,98 R	57,67°	57,63°
Ende	39,8	59,07	58,93
Mittel	39,89	58,37	58,28

Gemessene Länge 1000,6297 mm
Korr. für 58,32° +0,3942
Entfernung der Messerschneiden 1001,0239

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467499 U. Z. = 1,00467602 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1769 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1764	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0239	
	0,9766 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 5a'. 1863. October 4.

$3^h\ 0^m$ Barom. 30,317 inches Therm. am Barom. 55,75
8 29 „ 30,236 „ „ 58,75

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00493414	Fehler
0	$6^h\ 41'\ 29''\ 0$	57'8	22,50	57,15	$6^h\ 41'\ 29''\ 0006$	+ 0,0006
404	48 15 0	52 3	20,33	24	48 14 9971	— 0,0029
809,5	55 2 5	46 8	18,20	33	55 2 5000	+ 0,0000
1214,5	7 1 49 5	41 1	16,00	44	7 1 49 4994	— 0,0006
1619,5	8 36 5	37 5	14,60	52	8 36 4982	— 0,0018
2025,5	15 24 5	33 5	13,03	61	15 24 5015	+ 0,0015
2431,5	22 12 5	30 2	11,73	70	22 12 5045	+ 0,0045
2835,5	28 58 5	26 5	10,30	73	28 58 4972	+ 0,0028
3242,5	35 47 5	24 6	9,55	76	35 47 5045	+ 0,0045
3647,5	42 34 5	21 5	8,38	78	42 34 5018	+ 0,0018
4052,5	49 21 5	19 7	7,68	81	49 21 4988	— 0,0012
4458,5	56 9 5	17 9	6,98	79	56 9 5006	+ 0,0006
4863,5	8 2 56 5	15 9	6,18	77	8 2 56 4973	— 0,0027
5269,5	9 45 5	13 9	5,40	75	9 45 4988	— 0,0012

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	38,83 R	57,4°	57,9°	Gemessene Länge	1000,6327 mm
Ende	39,33	60,25	60,0	Korr. für 58,89°	+ 0,3999
Mittel	39,08	58,83	58,95	Entfernung der Messerschneiden	1001,0326

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00493414 U. Z. = 1,00493392 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6917 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2559	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0326	
	1,4032 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 4c'. 1863. October 6.

$5^h\ 55^m$ Barom. 29,897 inches Therm. am Barom. 58,5
8 16 „ 29,893 „ „ 61,0

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00494867	Fehler
0	6 24' 18" 5	59'2	23,05	59,53	$6^h\ 24'\ 18''\ 5013$	+ 0,0013
403	31 3 5	52 7	20,48	46	31 3 4991	— 0,0009
807	37 49 5	48 0	18,68	40	37 49 5001	+ 0,0001
1211	44 35 5	41 5	16,15	33	44 35 4995	— 0,0005
1616	51 22 5	37 7	14,68	27	51 22 5035	+ 0,0035
2019	58 7 5	33 3	12,95	20	58 7 4967	— 0,0033
2424	7 4 54 5	30 2	11,73	32	7 4 54 4993	— 0,0007
2828	11 40 5	26 9	10,48	43	11 40 4967	— 0,0033
3233	18 27 5	24 6	9,55	55	18 27 4990	— 0,0010
3638	25 14 5	22 6	8,58	66	25 14 5013	+ 0,0013
4043	32 1 5	20 1	7,83	73	32 1 5036	+ 0,0036
4447	38 47 5	18 3	7,13	79	38 47 5012	+ 0,0012
4852	45 34 5	16 3	6,33	86	45 34 5035	+ 0,0035
5255	52 19 5	14 9	5,78	92	52 19 4954	— 0,0046

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	39,03 R	59,97°	59,53°	Gemessene Länge	1000,6358 mm
Ende	39,50	61,37	61,17	Korr. für 60,51°	+ 0,4171
Mittel	39,27	60,67	60,35	Entfernung der Messerschneiden	1001,0529

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00494867 U. Z. = 1,00494758 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,7189 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2514	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0529	
	1,4146 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 6a. 1863. October 7.

$4^h\,30^m$ Barom. 29,915 inches Therm. am Barom. 57,85
8 10 „ 29,986 „ „ 58,70

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467801	Fehler
0	$4^h\,35'\,29''\,5$	**64' 5**	25,10	57,87	$4^h\,35'\,29''\,5003$	+0,0003
427	42 38 5	**60 3**	23,45	93	42 38 5038	+0,0038
852,5	49 46 0	**55 5**	21,60	98	49 45 9091	−0,0009
1279	56 54 5	**51 0**	19,83	58,03	56 54 4981	−0,0019
1706	5 4 3 5	**46 5**	18,08	09	5 4 3 4985	−0,0015
2133	11 12 5	**43 3**	16,85	14	11 12 4982	−0,0018
2560	18 21 5	**39 9**	15,53	17	18 21 4975	−0,0025
2988	25 31 5	**36 4**	14,15	19	25 31 5007	+0,0007
3416	32 41 5	**33 6**	13,08	22	32 41 5035	+0,0035
3843	39 50 5	**31 2**	12,15	24	39 50 5013	+0,0013
4270	46 59 5	**28 4**	11,05	27	46 59 4980	−0,0012

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	38,4 R	58,4°	58,0°
Ende	39,13	59,33	59,53
Mittel	38,77	58,87	58,77

Gemessene Länge 1000,6277 mm
Korr. für 58,82° +0,3992
Entfernnng der Messerschneiden 1001,0269

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467801 U. Z. = 1,00467834 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1815 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1739	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0269	
	0,9807 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 4c. 1863. October 7.

$4^h\,30^m$ Barom. 29,915 inches Therm. am Barom. 57,85
8 10 „ 29,986 „ „ 58,70

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00468091	Fehler
0	$6^h\,39'\,33''\,5$	**62' 7**	24,40	58,04	$6^h\,39'\,33''\,5027$	+0,0027
426	46 41 5	**58 2**	22,65	00	46 41 5024	+0,0024
853	53 49 5	**53 8**	20,93	57,96	53 49 5010	+0,0010
1278	7 0 57 5	**49 3**	19,18	91	7 0 57 4982	−0,0018
1705	8 6 5	**45 5**	17,70	87	8 6 4993	−0,0007
2131	15 14 5	**41 2**	16,03	83	15 14 4946	−0,0054
2559	22 24 5	**38 6**	15,00	84	22 24 4987	−0,0013
2986	29 33 5	**33 4**	13,00	86	29 33 4974	−0,0026
3414	36 43 5	**32 9**	12,78	87	36 43 5005	+0,0005
3841	43 52 5	**30 2**	11,75	58,02	43 52 4987	−0,0013
4270	51 3 5	**28 0**	10,88	17	51 3 5064	+0,0064

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	38,4 R	58,4°	58,0°
Ende	39,13	59,33	59,53
Mittel	38,77	58,87	58,77

Gemessene Länge 1000,6277 mm
Korr. für 58,82° +0,3992
Entfernung der Messerschneiden 1001,0269

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00468091 U. Z. = 1,00468124 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1875 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1739	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0269	
	0,9867 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 4d'. 1863. October 8.

$6^h\ 4^m$	Barom. 30,113 inches	Therm. am Barom.	56,15
8 45	„ 30,134 „	„	58,6

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite	und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492089	Fehler
0	7^h 43' 26" 5	**53' 8**	20,95	57,54		7^h 43' 26" 5026	+ 0,0026
405	50 13 5	**48 4**	18,83	58		50 13 5013	+ 0,0013
810	57 0 5	**42 5**	16,53	63		57 0 4990	— 0,0010
1216	8 7 48 5	**38 3**	14,90	68		8 3 48 5007	+ 0,0007
1621	10 35 5	**33 9**	13,20	73		10 35 4970	— 0,0030
2027	17 23 5	**31 0**	12,05	78		17 23 4976	— 0,0024
2433	24 11 5	**27 2**	10,60	82		24 11 4991	— 0,0009
2839	30 59 5	**24 7**	9,60	87		30 59 4991	— 0,0009
3245	37 47 5	**22 4**	8,70	92		37 47 5001	+ 0,0001
3652	44 36 5	**19 9**	7,75	89		47 36 5048	+ 0,0048

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	39,21 R	57,08°	57,18°	Gemessene Länge	1000,6413 mm
Ende	40,00	57,23	57,33	Korr. für 57,23°	+ 0,3833
Mittel	39,61	57,21	57,26	Entfernung der Messerschneiden	1001,0246

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492089 U. Z. = 1,00492834 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6806 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2546	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0246	
	1,4014 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 5b'. 1863. October 8.

$6^h\ 4^m$	Barom. 30,113 inches	Therm. am Barom.	56,15
8 45	„ 30,134 „	„	58,6

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite	und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492517	Fehler
0	6^h 31' 0" 5	**63' 8**	24,80	56,63		6^h 31' 0" 5032	+ 0,0032
404	37 46 5	**57 1**	22,20	66		37 46 4991	— 0,0009
809	44 33 5	**51 0**	19,85	69		44 33 4985	— 0,0015
1215	51 21 5	**48 0**	17,50	73		51 21 5015	+ 0,0015
1620	58 8 5	**40 4**	15,73	76		58 8 4987	— 0,0013
2025	7 4 55 5	**36 1**	14,05	79		7 4 55 4950	— 0,0050
2432	11 44 5	**32 5**	12,65	82		11 44 5008	+ 0,0008
2838	18 32 5	**28 5**	11,08	85		18 32 5011	+ 0,0011
3244	25 30 5	**25 9**	10,08	88		25 20 5011	+ 0,0011
3650	31 8 5	**23 5**	9,15	92		31 8 5008	+ 0,0008

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	39,21 R	57,08°	57,18°	Gemessene Länge	1000,6413 mm
Ende	40,00	57,33	57,33	Korr. für 57,23°	+ 0,3833
Mittel	39,61	57,21	57,26	Entfernung der Messerschneiden	1001,0246

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492517 U. Z. = 1,00493262 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6889 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2546	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0246	
	1,4097 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 7b. 1863. October 9.

$5^h\,55^m$ Barom. 28,954 inches Therm. am Barom. 57,0
8 49 „ 29,970 „ „ 59,6

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00468727	Fehler
0	$6^h\,28'\ 4''\,5$	59' 7	24,88	57,48	$6^h\,28'\ 4''$ 5011	+ 0,0011
425	35 11 5	52 1	20,25	63	35 11 5004	+ 0,0004
851	42 19 5	48 5	18,85	78	42 19 5006	+ 0,0006
1277	49 27 5	45 0	17,50	93	49 27 5003	+ 0,0003
1702	56 34 5	41 1	16,00	58,08	56 34 4949	— 0,0051
2129	7 3 43 5	38 3	14,88	23	7 3 43 4986	— 0,0014
2556	10 52 5	35 2	13,70	21	10 52 5020	+ 0,0029
2983	18 1 5	32 5	12,63	20	18 1 5047	+ 0,0047
3408	25 8 5	30 2	11,75	18	25 8 4977	— 0,0023
3835	32 17 5	27 7	10,78	17	32 17 4999	— 0,0001

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	40,08 R	57,73°	57,4°
Ende	37,71	58,4	58,4
Mittel	38,90	58,07	57,9

Gemessene Länge 1000,6298 mm
Korr. für 57,99° + 0,3909
Entfernung der Messerschneiden 1001,0207

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00468727 U. Z. = 1,00469020 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,2060 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1740	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0207	
	1,0113 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 4a. 1863. October 9.

$5^h\,55^m$ Barom. 29,954 inches Therm. am Barom. 57,0
8 49 „ 29,970 „ „ 59,6

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00468463	Fehler
0	$7^h\,44'\ 22''\,5$	50' 9	19,80	59,45	$7^h\,44'\ 22''$ 4930	— 0,0070
427	51 31 5	47 3	18,40	31	51 31 5001	+ 0,0001
854	58 40 5	43 1	16,75	17	58 40 5062	+ 0,0062
1280	8 5 48 5	39 3	15,28	04	8 5 48 5063	+ 0,0063
1705	12 55 5	36 1	14,05	58,90	12 55 5009	+ 0,0009
2130	20 2 5	35 3	13,75	91	20 2 4950	— 0,0050
2557	27 11 5	30 5	11,85	93	27 11 4981	— 0,0019
2984	34 20 5	28 3	11,00	94	34 20 5007	+ 0,0007
3410	41 28 5	26 1	10,15	96	41 28 4985	— 0,0015
3837	48 37 5	24 8	9,63	97	48 37 5007	+ 0,0007

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	40,08 R	57,73°	57,4°
Ende	37,71	58,4	58,4
Mittel	38,90	58,07	57,9

Gemessene Länge 1000,6298 mm
Korr. für 57,99° + 0,3909
Entfernung der Messerschneiden 1001,0207

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00468463 U. Z. = 1,00468756 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,2000 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,1740	— 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0207	
	1,0053 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 5a. 1863. October 10.

$6^h\ 0^m$ Barom. 29,895 inches Therm. am Barom. 56,95
8 43 „ 29,914 „ „ 58,75

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00494608	Fehler
0	$6^h\ 27'\ 31''\ 5$	**73' 4**	28,55	57,79	$6^h\ 27'\ 31''\ 5036$	+ 0,0036
402	34 15 5	**65 5**	25,48	86	34 15 4998	— 0,0002
805	41 0 5	**58 3**	22,70	57,92	41 0 4990	— 0,0010
1208	47 45 5	**52 7**	20,50	57,99	47 45 4967	— 0,0033
1612	54 31 5	**46 2**	17,95	58,05	54 31 4980	— 0,0020
2016	7 1 16 5	**41 6**	16,18	12	7 1 16 4984	— 0,0016
2421	8 3 5	**36 7**	14,28	15	8 3 5030	+ 0,0030
2825	14 49 5	**33 3**	12,95	18	14 49 5021	+ 0,0021
3229	21 35 5	**29 8**	11,60	21	21 35 5007	+ 0,0007
3633	28 21 5	**26 6**	10,35	24	28 21 4990	— 0,0010

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube D.	E.		
Anfang	39,4 R	$58,4^0$	$58,33^0$	Gemessene Länge 1000,6389 mm
Ende	39,53	58,17	58,23	Korr. für $58,28^0$ + 0,3938
Mittel	39,46	58,28	58,28	Entfernung der Messerschneiden 1001,0327

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00494608 U. Z. = 1,00493651 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6968 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2525	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0327	
	1,4116 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 5c'. 1863. October 10.

$6^h\ 0^m$ Barom. 29,895 inches Therm. am Barom. 56,95
8 43 „ 29,914 „ „ 58,75

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00495522	Fehler
0	$7^h\ 41'\ 23''\ 0$	**64' 1**	24,95	58,62	$7^h\ 41'\ 22''\ 9978$	— 0,0022
402,5	48 7 5	**58 1**	22,58	63	48 7 4994	— 0,0006
805,5	54 52 5	**51 7**	20,10	63	54 52 5021	+ 0,0021
1208,5	8 1 37 5	**46 5**	18,08	64	8 1 37 5034	+ 0,0034
1610,5	8 21 5	**41 2**	16,03	65	8 21 4987	— 0,0013
2014,5	15 7 5	**37 2**	14,45	65	15 7 5031	+ 0,0031
2416,5	21 51 5	**33 0**	12,85	66	21 51 4969	— 0,0031
2819,5	28 36 5	**29 6**	11,50	66	28 36 4952	— 0,0048
3224,5	35 33 5	**26 9**	10,45	67	35 33 5030	+ 0,0030
3627,5	42 8 5	**24 3**	9,45	67	42 8 5005	+ 0,0005

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube D.	E.		
Anfang	39,4 R	$58,4^0$	$58,33^0$	Gemessene Länge 1000,6389 mm
Ende	39,53	58,17	58,23	Korr. für $58,28^0$ + 0,3938
Mittel	39,46	58,28	58,28	Entfernung der Messerschneiden 1001,0327

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00495522 U. Z. = 1,00494565 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,7153 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2525	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0327	
	1,4301 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 7a. 1863. October 11.

$6^h\,10^m$ Barom. 29,831 inches Therm. am Barom. 56,75
8 58 „ 29,880 „ „ 59,1

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur			Rechnung 1,00468659	Fehler
0	$6^h\,34'\,40''\,5$	63'0	24,50	57,19		$6^h\,34'\,40''\,5017$	+0,0017
425	41 47 5	57 9	22.53	31		41 47 4991	−0,0009
851	48 55 5	53 1	20,65	43		48 55 4997	−0,0003
1277	56 3 5	49 2	19,13	54		56 3 4994	−0,0006
1704	7 3 12 5	45 2	17,60	66		7 3 12 5031	+0,0031
2129	10 19 5	43 1	16,75	78		10 19 4969	−0,0031
2556	17 28 5	38 4	14,95	91		17 28 4999	−0,0001
2982	24 36 5	35 7	13,88	58,03		24 36 4978	−0,0022
3409	31 45 5	33 1	12,85	15		31 45 5002	±0,0000
3836	38 54 5	30 5	11,85	28		38 54 5024	+0,0024

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	39,55 R	57,83°	57,50°
Ende	39,88	58,47	58,13
Mittel	39,71	58,15	57,81

Gemessene Länge 1000,6430 mm
Korr. für 57,98° +0,3908
Entfernung der Messerschneiden 1001,0338

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00468659 U. Z. = 1,00467158 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1681 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1735	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0338	
	0,9608 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 5c. 1863. October 11.

$6^h\,10^m$ Barom. 29,831 inches Therm. am Barom. 56,75
8 58 „ 29,880 „ „ 59,10

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur			Rechnung 1,00467878	Fehler
0	$7^h\,53'\,27''\,5$	63'5	24,70	59,40		$7^h\,53'\,27''\,5022$	+0,0022
426	8 0 35 5	58 2	22,65	35		8 0 35 5051	+0,0051
851	7 42 5	53 2	20,68	30		7 42 5018	+0,0018
1276	14 49 5	49 2	19,15	25		14 49 4951	−0,0049
1702	21 57 5	45 3	17,63	20		21 57 4942	−0,0058
2129	29 6 5	41 5	16,13	15		29 6 4972	−0,0028
2556	36 15 5	38 6	15,03	16		36 15 4995	−0,0005
2983	43 24 5	35 6	13,85	17		43 24 5013	+0,0013
3409	50 32 5	33 3	12,95	17		50 32 4980	−0,0020
3837,5	57 43 0	30 5	11,85	18		57 43 5061	+0,0061

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	39,55 R	57,83°	57,50°
Ende	39,88	58,47	58,13
Mittel	39,71	58,15	57,81

Gemessene Länge 1000,6430 mm
Korr. für 57,98° +0,3908
Entfernung der Messerschneiden 1001,0338

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467878 U. Z. = 1,00466377 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1524 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1735	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0338	
	0,9451 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 6 b'. 1863. October 12.

$6^h\ 5^m$ Barom. 29,609 inches Therm. am Barom. 56,8
8 46 „ 29,613 „ „ 59,4

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492040	Fehler
0	$6^h\ 31'\ 9''\ 5$	**67' 7**	26,35	58,02	$6^h\ 31'\ 9''\ 4982$	— 0,0018
405	37 56 5	**61 1**	23,78	04	37 56 4995	— 0,0005
812	44 45 5	**54 3**	21,13	06	44 45 5089	+ 0,0089
1215	51 30 5	**48 7**	18,95	08	51 30 4971	— 0,0029
1621	58 18 5	**42 7**	16,58	10	58 18 4990	— 0,0010
2026	7 5 5 5	**38 8**	15,08	12	7 5 5 4950	— 0,0050
2433	11 54 5	**34 8**	13,53	18	11 54 5005	+ 0,0005
2839	18 42 5	**31 2**	12,15	21	18 42 5004	+ 0,0004
3245	25 30 5	**27 9**	10,85	29	25 30 5000	+ 0,0000
3651,5	32 19 0	**25 4**	9,88	34	32 19 5018	+ 0,0018

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	38,88 R	57,88°	57,65°	Gemessene Länge	1000,6243 mm
Ende	38,23	57,9	57,67	Korr. für 57,77°	+ 0,3887
Mittel	38,56	57,89	57,66	Entfernung der Messerschneiden	1001,0130

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492040 U. Z. = 1,00491554 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6647 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2499	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0130	
	1,4018 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 5 a'. 1863. October 12.

$6^h\ 5^m$ Barom. 29,609 inches Therm. am Barom. 56,8
8 46 „ 29,603 „ „ 59,4

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492277	Fehler
0	$7^h\ 43'\ 58''\ 5$	**65' 5**	25,48	58,89	$7^h\ 43'\ 58''\ 5006$	+ 0,0006
404	50 44 5	**58 2**	22,65	86	50 44 4989	— 0,0011
809	57 31 5	**51 3**	19,95	83	57 31 5003	+ 0,0003
1214	8 4 18 5	**45 9**	17,85	80	8 4 18 5004	+ 0,0004
1619	11 5 5	**40 7**	15,85	77	11 5 4993	— 0,0007
2025	17 53 5	**36 5**	14,18	74	17 53 5022	+ 0,0022
2430	24 40 5	**32 8**	12,75	79	24 40 4995	— 0,0005
2836	31 28 5	**28 9**	11,25	84	31 28 4965	— 0,0035
3243	38 17 5	**26 3**	10,25	89	38 17 5031	+ 0,0031
3648	45 4 5	**23 9**	9,30	93	45 4 4995	— 0,0005

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.		
Anfang	38,88 R	57,88°	57,65°	Gemessene Länge	1001,6243 mm
Ende	38,23	57,9	57,67	Korr. für 57,77°	+ 0,3887
Mittel	38,56	57,89	57,66	Entfernung der Messerschneiden	1001,0130

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492277 U. Z. = 1,00491791 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6600 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2499	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0130	
	1,3971 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 7b'. 1863. October 13.

$6^h\ 8^m$ Barom. 29,835 inches Therm. am Barom. 56,1
8 48 „ 29,885 „ „ 58,0

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492403	Fehler
0	$6^h\ 35'\ 50''5$	**66'8**	26,00	56,55	$6^h\ 35'\ 50''5020$	+0,0020
404	42 36 5	**60 5**	23,55	69	42 36 4988	−0,0012
809	49 23 5	**53 5**	20,83	84	49 23 4991	−0,0009
1214	56 10 5	**47 8**	18,58	98	56 10 4982	−0,0018
1620	7 2 58 5	**42 7**	16,60	57,12	7 2 58 5014	+0,0014
2025	9 45 5	**38 6**	15,00	17	9 45 4990	−0,0010
2431	16 33 5	**34 7**	13,48	22	16 33 5010	+0,0010
2837	23 21 5	**30 8**	11,98	27	23 21 5025	+0,0025
3242	30 8 5	**28 0**	10,88	31	30 8 4987	−0,0013
3648	36 56 5	**24 9**	9,68	36	36 56 4996	−0,0004

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,64 R	56,9°	56,7°
Ende	39,28	56,75	56,8
Mittel	38,46	56,83	56,75

Gemessene Länge 1000,6227 mm
Korr. für 56,79° +0,3787
Entfernung der Messerschneiden 1001,0014

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492403 U. Z. = 1,00491540 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6647 mm	+1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,2525	−0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0014	
	1,4108 mm	+1,0096 mm ε

Versuch 6a'. 1863. October 13.

$6^h\ 8^m$ Barom. 29,835 inches Therm. am Barom. 56,1
8 48 „ 29,885 „ „ 58,0

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00492037	Fehler
0	$7^h\ 45'\ 12''5$	**67'9**	26,40	58,55	$7^h\ 45'\ 12''5002$	+0,0002
404	51 58 5	**60 8**	23,65	41	51 58 4995	−0,0005
809	58 45 5	**53 3**	20,75	27	58 45 5015	+0,0015
1214	8 5 32 5	**47 8**	18,58	13	8 5 32 5017	+0,0017
1619	12 19 5	**42 4**	16,50	57,99	12 19 5006	+0,0006
2023	19 5 5	**38 2**	14,85	85	19 5 4932	−0,0068
2430	25 54 5	**34 1**	13,25	94	25 54 5001	+0,0001
2836	32 42 5	**30 7**	11,95	58,03	32 42 5016	+0,0016
3242	39 30 5	**27 5**	10,68	12	39 30 5028	+0,0028
3647	46 17 5	**24 6**	9,55	21	46 17 4989	−0,0011

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,64 R	56,9°	56,7°
Ende	39,28	56,75	56,8
Mittel	38,46	56,83	56,75

Gemessene Länge 1000,6227 mm
Korr. für 56,79° +0,3787
Entfernung der Messerschneiden 1001,0014

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00492037 U. Z. = 1,00491174 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6473 mm	+1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,2525	−0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0014	
	1,3934 mm	+1,0096 mm ε

Versuch 8a. 1863. October 14.

$6^h\ 8^m$ Barom. 29,933 inches Therm. am Barom. 56,75
8 54 „ 29,966 „ „ 58,55

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467064	Fehler
0	$1^h\ 34'\ 34''\ 5$	72' 0	28,00	58,04	$6^h\ 34'\ 34''\ 4944$	− 0,0056
426	41 42 5	66 1	25,73	57,95	41 42 5012	+ 0,0012
853	48 51 5	61 6	23,95	86	48 51 5040	+ 0,0040
1279,5	56 0 0	56 1	21,83	77	56 0 0030	+ 0,0030
1706,5	7 3 9 0	51 7	20,10	68	7 3 9 0027	+ 0,0027
2133	10 18 5	47 5	18,48	78	10 18 4993	− 0,0007
2560	17 27 5	43 6	16,95	88	17 27 4973	− 0,0027
2987	24 36 5	40 3	15,68	97	24 36 4951	− 0,0049
3416	31 47 5	37 1	14,43	58,07	31 47 5018	+ 0,0018
3843,5	38 57 0	33 9	13,20	17	38 57 0010	+ 0,0010

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	38,55 R	57,83°	57,55°
Ende	38,36	57,68	57,58
Mittel	38,46	57,76	57,57

Gemessene Länge 1000,6227 mm
Korr. für 57,66° + 0,3876
Entfernung der Messerschneiden 1001,0103

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467064 U. Z. = 1,00466285 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1510 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	− 0,1741	− 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0103	
	0,9666 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 6c. 1863. October 14.

$6^h\ 8^m$ Barom. 29,933 inches Therm. am Barom. 56,75
8 54 „ 29,966 „ „ 58,55

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00466887	Fehler
0	$7^h\ 48'\ 0''\ 5$	70' 8	27,55	58,95	$7^h\ 48'\ 0''\ 4942$	− 0,0058
427	55 9 5	64 5	25,10	90	55 9 4998	− 0,0002
1278	8 9 24 5	55 0	21,38	83	8 9 24 5049	+ 0,0049
1704	16 32 5	51 2	19,90	80	16 32 5015	+ 0,0015
2131	23 41 5	47 3	18,40	77	23 41 5017	+ 0,0017
2558	30 50 5	43 1	16,78	75	30 50 5011	+ 0,0011
2986	38 0 5	39 5	15,38	73	38 0 5043	+ 0,0043
3411	45 7 5	36 6	14,25	71	45 7 4929	− 0,0071
3840	52 18 5	33 5	13,05	69	52 18 4998	− 0,0002

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	38,55 R	57,83°	57,55°
Ende	38,36	57,68	57,58
Mittel	38,46	57,76	57,57

Gemessene Länge 1000,6227 mm
Korr. für 57,66° + 0,3876
Entfernung der Messerschneiden 1001,0103

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00466887 U. Z. = 1,00466108 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1473 mm	+ 1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	− 0,1741	− 0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0012	
	0,9629 mm	+ 1,0092 mm ε

Versuch 5a. 1863. October 15.

$6^h\,35^m$ Barom. 29,829 inches Therm. am Barom. 57,2
9 24 „ 29,862 „ „ 59,1

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00466993	Fehler
0	7^h 5′ 5″ 5	69′ 0	26,85	58,52	7^h 5′ 5″ 5017	+0,0017
426	12 13 5	64 1	24,93	50	12 13 4996	−0,0004
852	19 21 5	58 9	22,90	48	19 21 4960	−0,0040
1280	26 31 5	54 4	21,15	47	26 31 5005	+0,0005
1707	33 40 5	50 0	19,45	45	33 40 4994	−0,0006
2135	40 50 5	46 1	17,93	43	40 50 5018	+0,0018
2562	47 59 5	42 0	16,33	52	47 59 4987	−0,0013
2990	55 9 5	38 9	15,15	61	55 9 4999	−0,0001
3418	8 2 19 5	36 0	14,00	70	8 2 19 5007	+0,0007
3846	9 29 5	33 1	12,88	79	9 29 5012	+0,0012

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,26 R	58,73°	58,33°
Ende	38,28	58,67	58,83
Mittel	37,77	58,70	58,58

Gemessene Länge	1000,6115 mm
Korr. für 58,64°	+0,3974
Entfernung der Messerschneiden	1001,0089

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00466993 U. Z. = 1,00461909 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1630 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1736	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0089	
	0,9805 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 8b. 1863. October 15.

$6^h\,35^m$ Barom. 29,829 inches Therm. am Barom. 57,2
9 24 „ 29,862 „ „ 59,1

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00467739	Fehler
0	8^h 17′ 53″ 5	53′ 3	21,53	59,41	8^h 17′ 53″ 4959	−0,0041
427	25 2 5	51 1	19,88	26	25 2 4999	−0,0001
854	32 11 5	46 9	18,25	12	32 11 5026	+0,0026
1280,5	39 20 0	43 4	16,88	58,98	39 20 0018	+0,0018
1707,5	46 29 0	39 3	15,30	84	46 29 0024	+0,0024
2134,5	53 38 0	36 8	14,30	70	53 38 0021	+0,0021
2461	9 0 47 5	34 5	13,43	55	9 0 47 4986	−0,0014
2888	7 56 5	31 9	12,40	41	7 56 4969	−0,0031
3316	15 6 5	30 0	11,68	27	15 6 4991	−0,0009
3744	22 16 5	27 1	10,53	13	22 16 5008	+0,0008

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	37,26 R	58,73°	58,33°
Ende	38.28	58,67	58,83
Mittel	37,77	58,70	58,58

Gemessene Länge	1000,6115 mm
Korr. für 58,64°	+0,3974
Entfernung der Messerschneiden	1001,0089

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00467739 U. Z. = 1,00467655 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,1783 mm	+1,0094 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	−0,1736	−0,0002
Entfernung der Messerschneiden	1001,0087	
	0,9958 mm	+1,0092 mm ε

Versuch 7a'. 1863. October 16.

$6^h\,32^m$	Barom. 29,748 inches	Therm. am Barom.	59,75
9 4	„ 29,737 „	„	60,25

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00493230	Fehler
0	$6^h\,50'\,56''\,5$	**65 2**	25,38	59,07	$6^h\,50'\,56''\,5005$	+ 0,0005
404	57 42 5	**57 8**	22,48	13	57 42 4991	— 0,0009
807	7 4 27 5	**51 4**	20,00	18	7 4 27 4911	— 0,0089
1212	11 14 5	**45 7**	17,78	24	11 14 5119	+ 0,0119
1613	17 57 5	**41 0**	15,95	29	17 57 4919	— 0,0081
2021	24 47 5	**36 6**	14,25	35	24 47 5058	+ 0,0058
2426	31 34 5	**33 3**	12,95	41	31 34 5043	+ 0,0043
2831	38 21 5	**29 4**	11,45	46	38 21 5025	+ 0,0025
3235	45 7 5	**26 5**	10,30	52	45 7 4954	— 0,0046
3641	51 55 5	**24 3**	9,45	57	51 55 4980	— 0,0020

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	36,75 R	59,1°	58,83°
Ende	38,33	59,85	59,60
Mittel	37,54	59,48	59,22

Gemessene Länge	1000,6078 mm
Korr. für 59,35°	+ 0,4049
Entfernung der Messerschneiden	1001,0127

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00493230 U. Z. = 1,00493760 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,6986 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2500	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0127	
	1,4359 mm	+ 1,0096 mm ε

Versuch 6c'. 1863. October 16.

$6^h\,32^m$	Barom. 29,748 inches	Therm. am Barom.	59,75
9 4	„ 29,737 „	„	60,25

	Mittel der Beobachtungen		Schwingungsweite und mittlere Temperatur		Rechnung 1,00494207	Fehler
0	$8^h\,1'\,21''\,5$	**59 1**	23,00	60,40	$8^h\,1'\,21''\,4981$	— 0,0019
404	8 7 5	**53 3**	20,73	34	8 7 5018	+ 0,0018
807	14 52 5	**47 9**	18,63	29	14 52 4993	— 0,0007
1211	21 38 5	**42 0**	16,35	23	21 38 5001	+ 0,0001
1615	28 24 5	**38 6**	15 00	18	28 24 5000	+ 0,0000
2019	35 10 5	**33 9**	13,18	12	35 10 4994	— 0,0006
2424	41 57 5	**30 7**	11,95	13	41 57 5020	+ 0,0020
2828	48 43 5	**27 8**	10,80	13	48 43 5003	+ 0,0003
3233	55 30 5	**24 9**	9,70	14	55 30 5032	+ 0,0032
3636	9 2 15 5	**22 6**	8,80	14	9 2 15 4957	— 0,0043

Messung der Länge des Pendels.

	Mikrometerschraube	D.	E.
Anfang	36,75 R	59,1°	58,83°
Ende	38,33	59,85	59,60
Mittel	37,54	59,48	59,22

Gemessene Länge	1000,6078 mm
Korr. für 59,35°	+ 0,4049
Entfernung der Messerschneiden	1001,0127

Beobachtete Schwingungszeit = 1,00494207 U. Z. = 1,00494737 M. Z.

Entsprechende Länge des einfachen Pendels	1002,7185 mm	+ 1,0099 mm ε
Reduktion auf den leeren Raum	— 0,2500	— 0,0003
Entfernung der Messerschneiden	1001,0127	
	1,4558 mm	+ 1,0096 mm ε

II. Vergleichungen der Uhr, welche zu den Koinzidenzen benutzt wurde, mit den Uhren des Observatoriums in Melbourne.

Wie schon im Laufe der vorstehenden Abhandlung mitgetheilt, wurde die zu den Koinzidenzen benützte Uhr mittelst elektrischem Signale mit der Zeit auf der Sternwarte nach den dortigen Uhren verglichen. Wie schon aus den unten folgenden Original-Vergleichungen hervorgeht, zeigte sich Vergleichungs- und Koinzidenzuhr als durchaus zuverlässig.

Es ist nun zu erwähnen, dass aus den vorliegenden Vergleichungen für jede Beobachtungsreihe der mittlere stündliche Gang der Uhr, der zur Mitte der Koinzidenzreihe gehört, aus drei Uhrständen abgeleitet wurde, von denen die beiden äusseren die Beobachtungsreihe zunächst einschliessen.

Ist der stündliche Gang bestimmt, so ist die wegen des Ganges der Uhr verbesserte Schwingungszeit, wenn wir die unverbesserte mit t', den stündlichen Gang der Uhr mit a bezeichnen:

$$t = t' + \frac{a}{3600} t' = t' \left[1 + \frac{a}{3600} \cdot \right].$$

Vom Juli 23. bis September 1. ist der Gang der Uhr gleich 0 angenommen worden. Im Uebrigen ist zum Verständniss der nachfolgenden Tabellen nichts zu bemerken.

Vergleichung der Uhr im Pendelzimmer mit mittlerer Zeit des Observatoriums Melbourne.

Datum	Uhrzeit	Stand: Uhrkorrection	Datum	Uhrzeit	Stand: Uhrkorrection
1863	h	sec.	1863	h	sec.
August 31.	1 p. m.	— 3,15	September 9.	5 p. m.	— 2,99
September 1.	1 „	— 3,05	„ 9.	8 „	— 3,45
„ 1.	5 „	— 3,06	„ 10.	1 „	— 3,49
„ 1.	8 „	— 3,15	„ 11.	9 a. m.	— 3,45
„ 2.	1 „	— 3,24	„ 11.	8 p. m.	— 3,12
„ 2.	5 „	— 3,21	„ 12.	1 „	— 3,04
„ 2.	8 „	— 3,16	„ 12.	3 „	— 2,84
„ 3.	1 „	— 3,30	„ 13.	9 a. m.	— 2,97
„ 4.	1 „	— 3,66	„ 14.	1 p. m.	— 3,01
„ 4.	5 „	— 3,70	„ 15.	9 a. m.	— 2,87
„ 4.	8 „	— 3,68	„ 15.	1 p. m.	— 2,54
„ 5.	1 „	— 3,26	„ 15.	7 „	— 2,48
„ 5.	5 „	— 3,04	„ 16.	1 „	— 2,39
„ 5.	8 „	— 3,22	„ 16.	5 „	— 2,51
„ 7.	9 a. m.	— 3,27	„ 16.	8 „	— 2,65
„ 7.	1 p. m.	— 3,20	„ 17.	1 „	— 2,51
„ 7.	5 „	— 3,30	„ 17.	5 „	— 2,44
„ 7.	8 „	— 3,30	„ 18.	9 a. m.	— 2,34
„ 8.	1 „	— 3,15	„ 18.	1 p. m.	— 2,26
„ 9.	9 a. m.	— 3,22	„ 18.	8 „	— 2,13
„ 9.	1 p. m.	— 3,08	„ 19.	9 a. m.	— 1,89

Datum	Uhrzeit	Stand: Uhrkorrection
1863	h	sec.
September 19.	3 p. m.	— 1,95
„ 19.	8 „	— 2,55
„ 20.	3 „	— 1,55
„ 21.	1 „	— 1,25
„ 21.	5 „	— 1,22
„ 22.	1 „	— 1,05
„ 22.	5 „	— 1,22
„ 22.	8 „	— 1,36
„ 23.	1 „	— 1,60
„ 23.	5 „	— 1,58
„ 23.	8 „	— 1,23
„ 24.	1 „	— 1,29
„ 24.	5 „	— 1,21
„ 25.	1 „	— 1,37
„ 26.	1 „	— 1,10
„ 28.	1 „	— 1,42
„ 28.	5 „	— 1,50
„ 28.	8 „	— 1,59
„ 29.	1 „	— 1,52
„ 29.	8 „	— 1,39
„ 30.	1 „	— 1,57
„ 30.	5 „	— 1,40
„ 30.	8 „	— 1,42
Oktober 1.	1 „	— 1,54
„ 1.	5 „	— 1,52
„ 2.	1 „	— 1,49
„ 2.	5 „	— 1,59
„ 3.	1 „	— 1,15
„ 3.	3 „	— 1,11
„ 4.	9 a. m.	— 1,25
„ 4.	8 p. m.	— 1,29

Datum	Uhrzeit	Stand: Uhrkorrection
1863	h	sec.
October 5.	1 p. m.	— 1,22
„ 6.	1 p. m.	— 1,25
„ 7.	9 a. m.	— 1,34
Die Uhr ist nicht aufgezogen, und Nachmittags stehen geblieben.		
October 7.	1 p. m.	+ 19,52
„ 7.	7 „	+ 19,54
„ 7.	8 „	+ 19,55
„ 8.	5 „	+ 19,26
„ 8.	8 „	+ 19,35
„ 9.	1 „	+ 19,36
„ 9.	8 „	+ 19,53
„ 10.	1 „	+ 19,05
„ 10.	8 „	+ 18,79
„ 11.	8 „	+ 17,56
„ 12.	1 „	+ 16,59
„ 12.	5 „	+ 16,17
„ 12.	8 „	+ 16,11
„ 13.	1 „	+ 16,14
„ 13.	8 „	+ 15,91
„ 14.	1 „	+ 15,49
„ 14.	5 „	+ 15,48
„ 14.	8 „	+ 15,39
„ 15.	1 „	+ 15,19
„ 15.	5 „	+ 15,11
„ 15.	9 „	+ 15,10
„ 16.	1 „	+ 14,99
„ 16.	8,6 „	+ 15,17
„ 17.	1,3 „	+ 15,22

Ergänzungen und Berichtigungen.

Wenn an dem Kopf der Tabellen die Bezeichnung „Versuch“ a, a', b, b', c, c', d, d', angewandt wird, so beziehen sich die Buchstaben auf die in den Tabellen des Paragraphen XXII Seite 514 dieser Abhandlung, wo die Bedeutung der Buchstaben in Bezug auf die jeweilige Lage des Reversions-Pendels erklärt ist; beispielsweise ist a der Versuch, wenn das leichte Gewicht (A) am Ende der Pendelstange I schwingt und zwar oberhalb des Schwerpunktes mit der Firmabezeichnung nach aussen: (dem Beobachter zugewendet), a' wenn das schwere Gewicht (B) an dem Ende der Pendelstange I und zwar oberhalb des Schwerpunktes mit der Firmabezeichnung nach aussen schwingt und so fort. Die vor den Buchstaben stehenden Zahlen beziehen sich auf die Anzahl der Serien.

Zu Seite 486. Es wird die Höhe des untern Arms des Normal-Heber-Barometers in dem Pendel-Beobachtungszimmer angegeben zu 17,31 m über dem mittleren Niveau des Meeres, und da dieser Arm ungefähr 1 m unter dem Achatlager, worauf das Pendel schwingt, liegt, so wird die Lage des Achatlagers rund 18 m über dem mittleren Niveau des Meeres angegeben.

Ergänzung der Fussnote [2]) zum Vorwort Seite 482: Beschreibung eines Apparates, um den Abstand der Schneiden bei einem Reversions-Pendel zu messen. Von Herrn Simon Stampfer, Professor der praktischen Geometrie am k. k. polytechnischen Institut in Wien. Annalen der Wiener Sternwarte. Band XV.

Die Tafeln der Abhandlung.

Tafel 1 . . . Innere Ansicht des Pendelzimmers in Montpellier-Parade-Melbourne.
Tafel 2 . . . Grundplan des Pendelzimmers in Montpellier-Parade-Melbourne.
Tafel 3 . . . Das Reversions-Pendel mit allen Einzelheiten nach Neumayer-Lohmeier (Bessel's Vorschlag).
Tafel 4 . . . Der Vertikal-Komparator von H. Schreiber in Melbourne nach Neumayer's Angabe.
Tafel 5 . . . Die geolog. Karte der Station in Melbourne mit den Stationen der magnet. Aufnahme.

7 Textfiguren.

I. Fundirung und Aufstellung der Pendeluhr.
II. Fundirung und Anordnung der Pendelaufstellung mit Komparator.
III. Cederplatte mit Einmauerung, worauf das Pendel schwingt.
IV. Figur zur Erklärung der Bestimmung der mittleren Temperatur des Pendels.
V. Zeichnung zur Berechnung des specifischen Gewichtes einzelner Theile der Pendelstange.
VI. Zeichnung zur Berechnung des specifischen Gewichtes einzelner Theile der Pendelstange.
VII. Figur zur Erklärung der Reduktion der wirklichen Schwingungsweite.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Vorwort 481

I. Allgemeine Beschreibung eines Apparates zur Bestimmung der Länge des Sekunden-Pendels in Melbourne 485

II. Herrichtung des Zimmers zur Aufnahme des Apparates 486

III. Die Pendeluhr und deren Aufstellung 487

IV. Allgemeine Beschreibung des Reversions-Pendels 488

V. Aufstellung des Pendels 490

VI. Der Vertikal-Komparator 493

VII. Das Messen der Pendellänge und die Vergleichung derselben mit dem Maassstab . . 494

VIII. Der Maassstab und die vorläufigen Ergebnisse der Vergleichungen desselben . . . 495

IX. Das Reversions-Pendel im Einzelnen beleuchtet. Allgemeine Konstruktion und Dimensionen. Ausdehnungs-Koefficient 497

X. Bestimmung der mittleren Temperatur des Pendels 498

XI. Bestimmung der Dimensionen, Volumina und Gewichte der einzelnen Theile des Pendels 499

XII. Bestimmung des specifischen Gewichtes der einzelnen Theile des Pendels . . . 501

XIII. Gang der Uhr im Pendelzimmer gegen mittlere Zeit 503

XIV. Ableitung der Schwingungszeit aus den Beobachtungen 503

XV. Entfernung der Messerschneiden 506

XVI. Weise der Beobachtung der Schwingungsweiten und Reduktion derselben . . . 507

XVII. Die der beobachteten Schwingungszeit entsprechende einfache Länge des Pendels . . 508

XVIII. Dichtigkeit der Luft 509

XIX. Reduktion auf den leeren Raum 510

XX. Ableitung des Werthes von ε und der Pendellänge für Melbourne 510

XXI. Tabellarische Zusammenstellung der Elemente der Berechnung für die einzelnen Beobachtungsreihen und Lagen des Pendels 513

XXII. Die Schluss-Gleichungen 514

XXIII. Die verschiedenen Vergleichungen des Maassstabes (von I—VII) 515

I. Comparison of „Brass Bar“ of Professor Neumayer with the Standard Yard of Great Britain, obtained from the ordonnance Iron Standard Bar No. 4, Melbourne. Eine kritische Prüfung des mit der vorstehenden Maassvergleichung erhaltenen Wertes 515

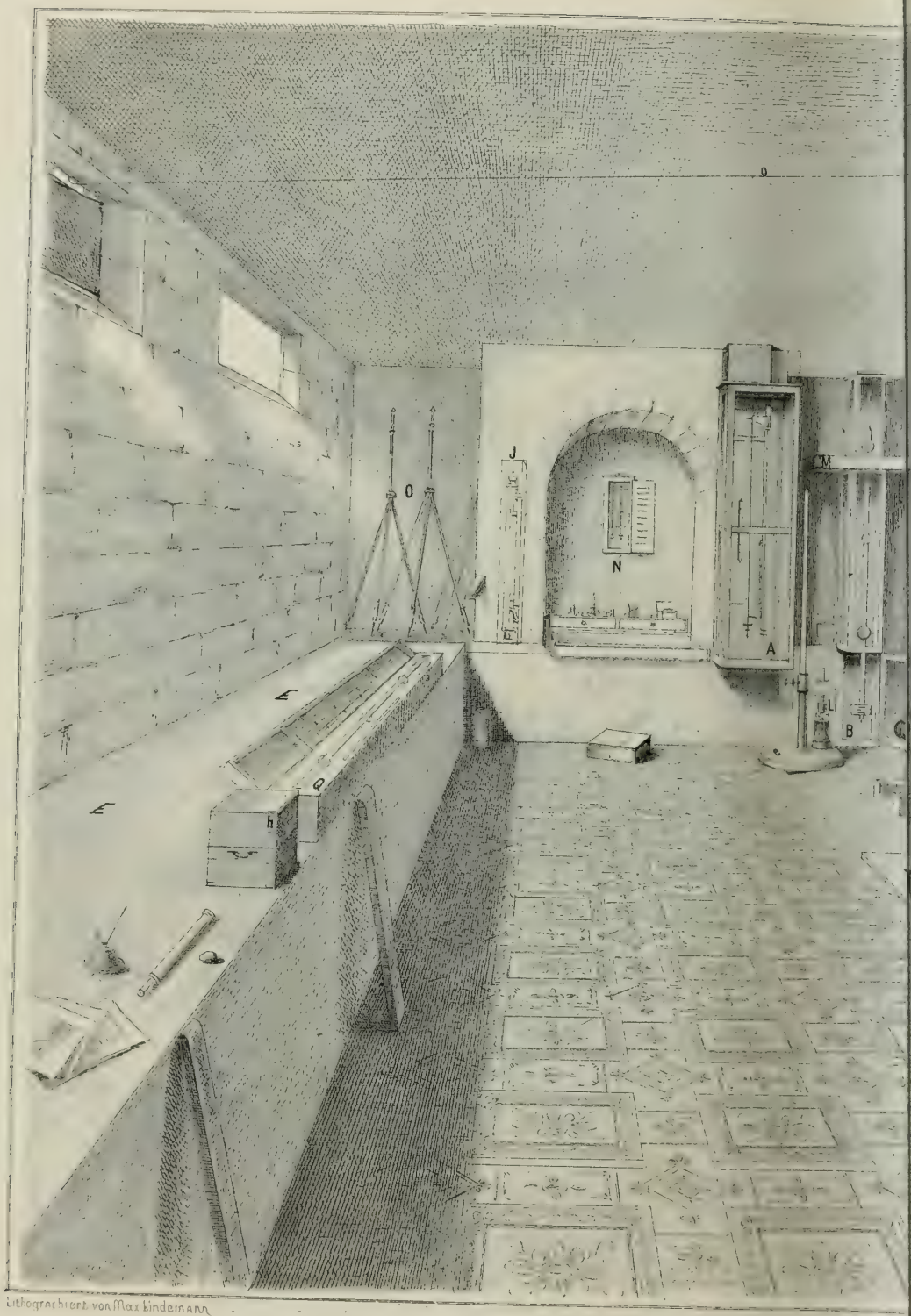
II. Die Vergleichung bei der kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission in Berlin im August 1869 515

*

Seite

III. Die Vergleichung bei der Normal-Aichungs-Kommission in Berlin . . . 516
IV. Die Vergleichung von A. W. Chisholm, Standard Office, Westminster . . 516
V. Eine weitere Vergleichung wurde im Jahre 1872 im Normal-Aichungsamt ausgeführt und zwar von Dr. Baumann 517
VI. Die Vergleichung des Maasstabes bei der Normal-Aichungs-Kommission in Berlin vom Jahre 1880 518
VII. Vergleichung bei der kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission in Berlin vom Jahre 1896 518
XXIV. Bericht des Herrn Dr. Stadthagen über das Resultat einer Diskussion sämmtlicher Maassstabvergleichungen, welche auf das P.L. eine Beziehung haben . . . 519
XXV. Die an die Pendellänge, wie sie ursprünglich abgeleitet worden war, anzubringende Korrektion 522
XXVI. Ersuchen um ein Gutachten seitens des Herrn Geheimrath Helmert 522
XXVII. Das End-Ergebniss 523
XXVIII. Das Pendel Lohmeier auch als Relativ-Pendel 523
Anhang 525
I. Originalbeobachtungen in extenso 525
II. Gänge der Pendeluhr Sheperd 552

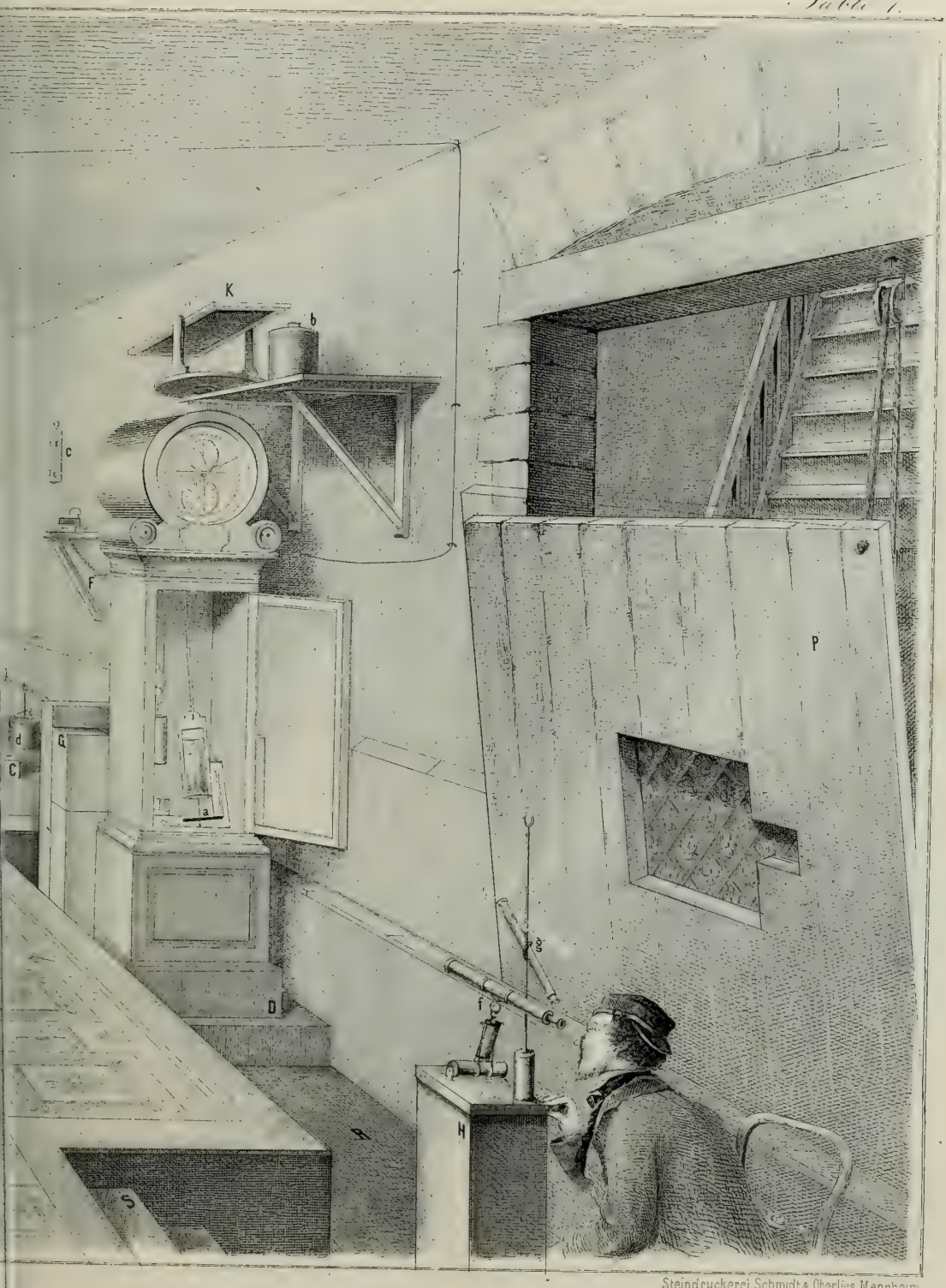
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



Lithographirt von Max Kindermann

PERSPECTIVE VIEW OF THE PENDULUM -

Table 1.

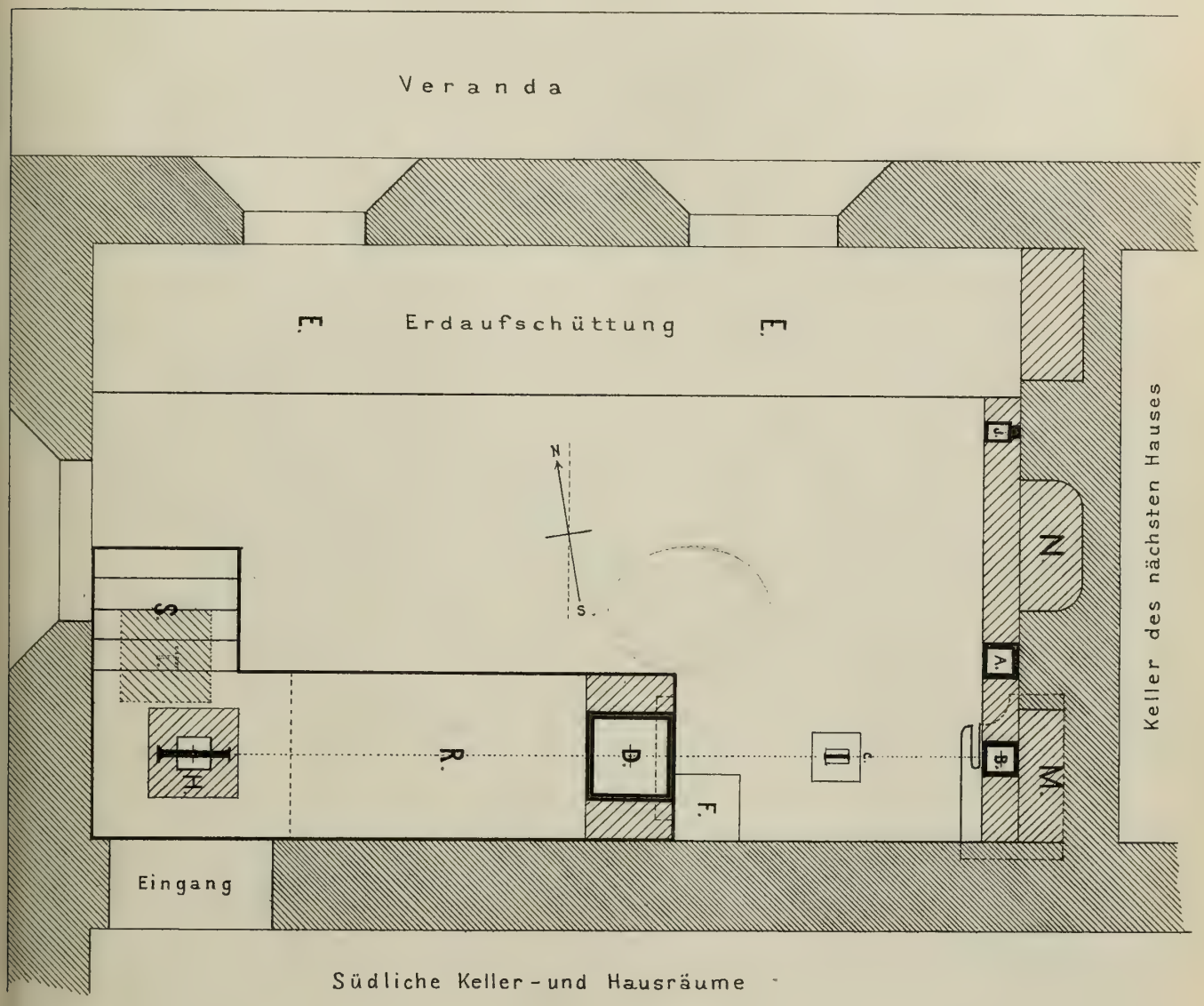


Steindruckerei Schmidt & Oberlies Mannheim

OM AT MONTPELLIER PARADE SOUTH-YARRA.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

»Domaine-Road« von South Yarra nach Melbourne



Zimmer und Aufstellung für den Pendelapparat (Melbourne).

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Neumayer's Pendelapparat
Melbourne

Fig. 1

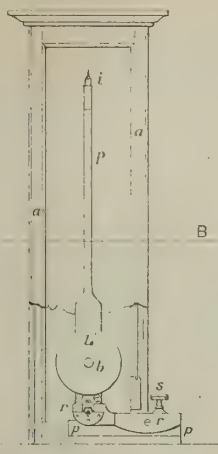
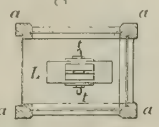


Fig. 2.

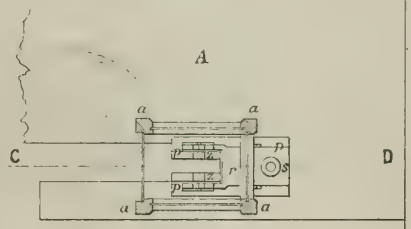


Horizontaler Durchschnitt n. AB, Fig. 1 und OP, Fig. 7.

Fig. 3

Vertikaler Durchschnitt nach CD, Fig. 4

Fig. 4.



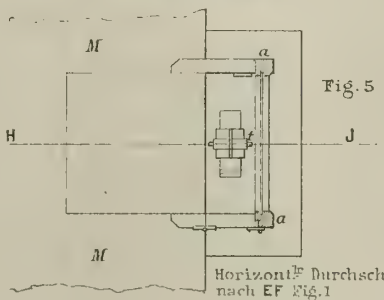
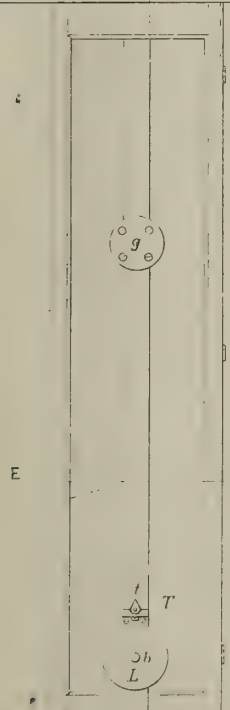
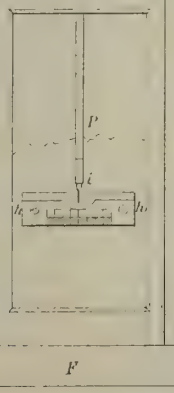


Fig. 5

Horizontaler Durchsch. nach EF Fig. 1 und MN, Fig. 7.





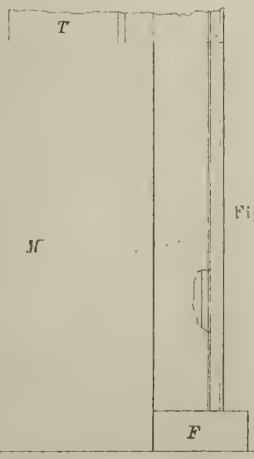
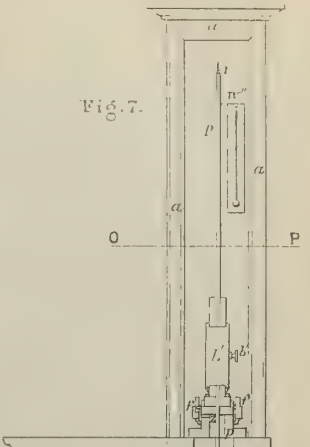
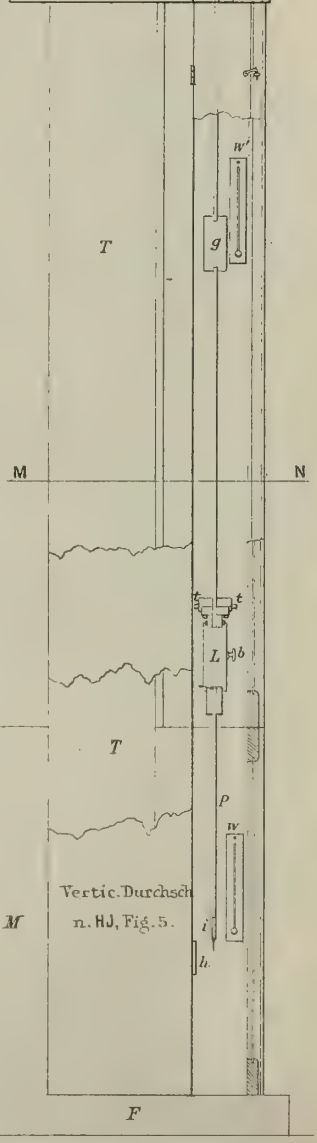


Fig. 6





Vertic. Durchsch. n. HJ, Fig. 5.

Front Ansicht

Durchschnitt u. Seitenansicht des unteren Glaskastens etc.

Seiten-Ansicht

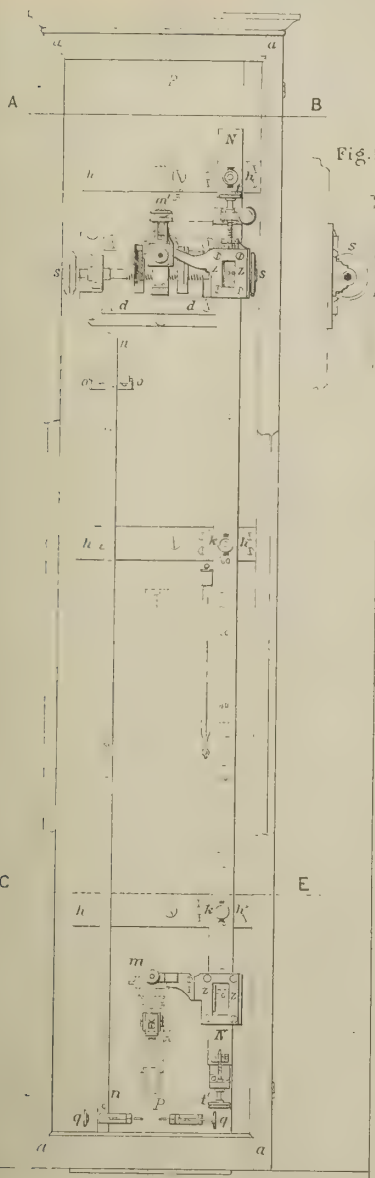
10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 cm

1/10 der nat. Grösse

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Neumayer's Pendelapparat
Melbourne

Fig. 1



Front-Ansicht

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7

Fig. 8

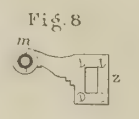
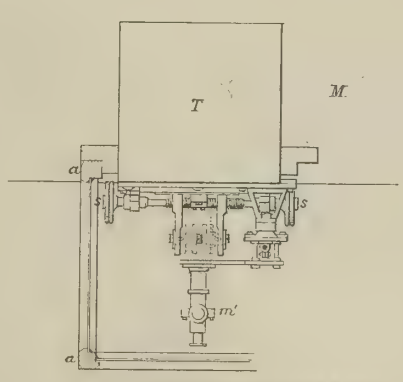


Fig. 9

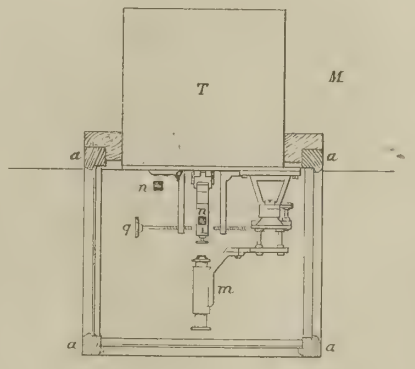
Fig. 10

Fig. 3



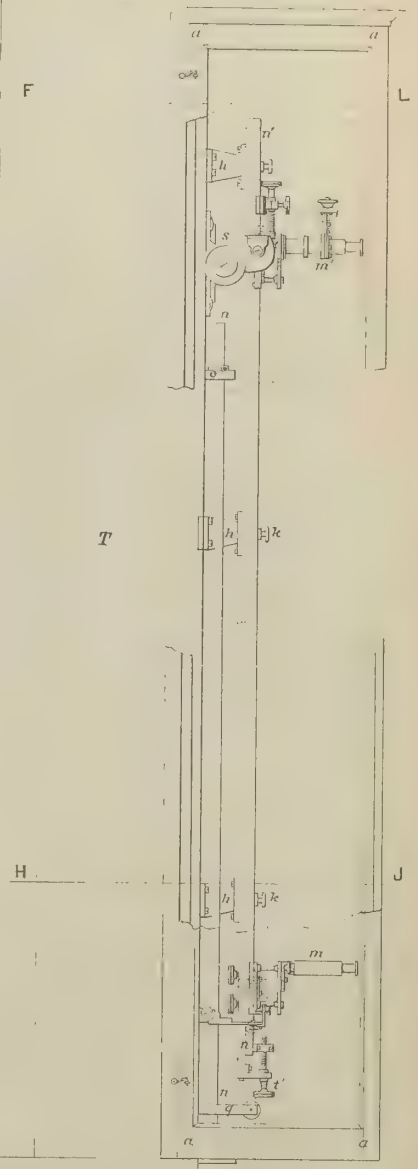
Horizontaler Durchschnitt n. AB u. FL

Fig. 4.



Horizontaler Durchschnitt n. CE u. HJ

Fig. 2.

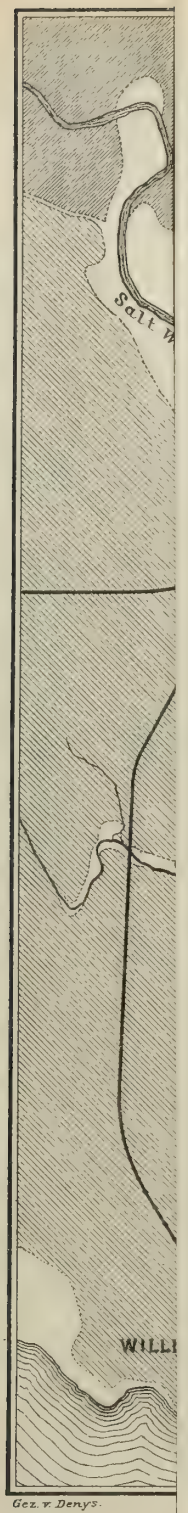


Seiten-Ansicht

10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 cm

1/10 der nat. Grösse.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

MELBOURNE UND UMGEBUNG.

Situationsplan und die geologische Formation.

Untersuchung

über die

Vibration des Gewehrlaufes

(Schluss)

von

C. Cranz und **K. R. Koch.**

II. Schwingungen in horizontaler Ebene.

(Mit 3 Tafeln.)

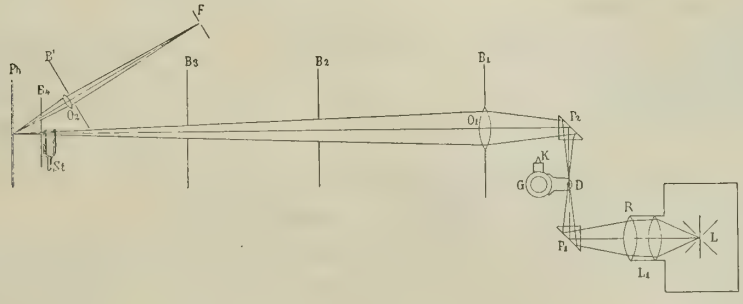
Wenn man irgend einen stabförmigen cylindrischen elastischen festen Körper durch einen nahezu axial geführten Stoss in elastische Vibrationen versetzt, so werden im allgemeinen die entstehenden Schwingungen nicht in irgend einer bestimmten Ebene stattfinden, sondern es werden elliptische Schwingungen auftreten. Durch einen Versuch mit einem einseitig festgeklemmten Stabe, den man mit einem Hammer an seiner Stirnfläche anschlägt, kann man sich leicht durch directe Beobachtung von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugen. Da bei den durch den Explosionsstoss hervorgerufenen Schwingungen des Gewehrlaufes die Verhältnisse ähnlich liegen, so wird die Annahme gerechtfertigt sein, dass auch die Schwingungen des Laufes elliptisch sind. Zur genauen Beschreibung dieser Schwingungen würde man nicht nur die jeweiligen Grössenverhältnisse der Axen dieser von den einzelnen Punkten beschriebenen Ellipsen, sondern auch die räumliche Orientirung derselben feststellen müssen; dies würde sich erreichen lassen, wenn man die schwingenden Punkte in der Richtung der Axe beobachten bezw. photographisch fixiren würde. Es würde sich dann wohl auch beim Gewehrlauf zeigen, dass ebenso wie bei einem festen cylindrischen Stab diese Axen der Schwingungs-Ellipsen nicht nur ihre Grössenverhältnisse, sondern auch ihre Lage im Raum ändern würden. Die Schwierigkeit derartiger Beobachtungen in axialer Richtung liess es uns, zumal solche bei den durch einen scharfen Schuss in Vibration gesetzten Gewehrläufen sowohl für die Beobachter wie für die Apparate nicht ganz harmlos sind, gerathener erscheinen, die auftretenden Schwingungen durch Messung und photographische Fixirung der in zwei aufeinander rechtwinkligen Richtungen (vertical und horizontal) stattfindenden Elongationen zu untersuchen. Die Untersuchung der in verticaler Richtung hierbei auftretenden Schwingungen bildete den Inhalt unserer früheren Mittheilungen (vergl. Abh. d. k. bayer. Akademie II. Cl. XIX. Bd. III. Abth. Seite 754 und XX. Bd. III. Abth. Seite 593 ff.; diese mögen im Folgenden mit l. c. I und l. c. II bezeichnet werden); die vorliegende betrifft die in horizontaler

Ebene stattfindenden Vibrationen. Für die etwaige praktische Verwerthung dieser Versuchsresultate wird eine Untersuchung solcher Art auch vollkommen ausreichend sein, da man das Beschussresultat immer durch die im verticalen und horizontalen Sinne auftretenden Abweichungen vom Zielpunkt auszudrücken pflegt.

Methode: Wir verfuhren im allgemeinen ebenso wie früher beschrieben. Die in horizontalem Sinne auftretenden Schwingungen wurden wie sonst photographisch fixirt, die Auslösung des Schusses geschah auf pneumatischem Wege, automatisch beim Vorüberziehen der photographischen Platte am Spaltbild. Das Gewehr war hierbei in Aufstellung B (vergl. idem XIX. Bd. Seite 754) in Kork eingeklemmt, jedoch war die hintere Platte F (Fig. V eodem loco) um 90^0 gedreht, so dass das Gewehr auf der Seite lag, also die bei gewöhnlicher Haltung des Gewehres in horizontaler Richtung erfolgenden Schwingungen jetzt in verticaler vor sich gingen. Bei dieser Beobachtungsart konnten alle unsere sonstigen Vorrichtungen dieselben bleiben; trotzdem glaubten wir doch diese bequeme Beobachtungsmethode verlassen zu sollen, da möglicherweise der Einwurf gemacht werden könnte, dass, da die Schwingungen bei dieser Stellung unter dem Einfluss der continuirlich wirkenden Schwerkraft erfolgten, dieselben in Bezug auf Amplitude etc. andere sein könnten, als wenn das Gewehr in gewöhnlicher Weise gehalten wäre; namentlich beim Schiessen mit aufgepflanztem Seitengewehr möchte diesem Einwurf eine gewisse Berechtigung nicht abzusprechen sein, da das freie Ende des eingespannten Gewehres sich hierbei durch die Schwere um 1,6 mm senkte. Um derartigen Einwendungen von vornherein zu begegnen, kehrten wir zur alten Aufstellung zurück d. h. wir befestigten das Gewehr in gewöhnlicher Lage in Aufstellung B (cf. oben) in Kork; indem wir das Drähtchen (l. c. I p. 755), dessen Bewegung uns die Schwingungscurve aufzeichnen sollte, jetzt seitlich vom Kork an Klebwachssäulchen befestigten.

Die optische Einrichtung musste dementsprechend anders gestaltet werden. Die nebenstehende Figur giebt eine Skizze derselben. Das Licht der el. Bogenlampe L fällt durch eine runde Blendenöffnung R, durch ein Linsensystem L' convergent gemacht und vermittelst des Reflexionsprismas P_1 nach oben geworfen auf das am Gewehrlauf G befestigte Drähtchen D, das sich hierdurch in einem hellen Lichtkegel befindet; von hier aus geht das etwas divergirende Strahlenbündel zum Reflexionsprisma P_2, erleidet hier eine abermalige Reflexion und verläuft nun horizontal durch das abbildende photographische Objectiv O_1 und gelangt durch mehrere Blenden B_1 bis B_3 auf die Spaltblende B_4, durch diese hindurch entsteht auf der photographischen

Platte *Ph* ein scharfbegrenzter verticaler Lichtstreif, in den hinein das durch das Objectiv *O* erzeugte Silhouettenbild des Drahtes *D* fällt. Dicht vor B_4 befindet sich dann die Stimmgabel, die einen Draht trägt, dessen Schatten ebenfalls in jenem Lichtstreifen erscheint. Auf der Platte entsteht mithin wiederum die l. c. I p. 755, Fig. VI a skizzirte Schattenfigur. Wie aus dieser Beschreibung ersichtlich, haben wir den optischen Theil etwas abgeändert. Während wir früher l. c. I p. 755 Fig. VI in die Ebene des Drahtes *D* ein Bild eines von der Lampe beleuchteten Spaltes projicirten und dies reelle Spaltbild sammt dem in derselben Ebene befindlichen Draht durch das photographische Objectiv auf der Platte *Ph* abbildeten, haben wir diesmal auf den Spalt gänzlich verzichtet, da zur Abblendung der Beugungsbilder doch noch



Blenden (speciell Blende B_4) nothwendig waren. Wir konnten auf diese Weise einen bedeutend helleren Lichtstreif auf der Platte als früher erzeugen, dies war um so nothwendiger, als durch Anwendung der zwei Reflexionsprismen eine gewisse Abnahme der Lichtsensität unvermeidlich war;[1]) auf diese Weise gelang es uns einen circa nur 1 mm breiten Lichtstreif ohne wesentlichen Hof hervorzurufen. (*F*) ist eine Funkenstrecke, von der durch das Objectiv O_2 ein Bild in der Mitte des Lichtstreifs entworfen wird; zwischen *F* springt, wie (l. c. I p. 762) beschrieben ist, in dem Moment, in welchem das Geschoss die Mündung des Laufes verlässt, ein Funke über, so dass dieser Moment wiederum auf der vorübergezogenen Platte *Ph* zeitlich in Bezug auf die Schwingungen des Laufes fixirt ist; in unseren Photographien ist dieser Punkt mit γ bezeichnet. Die electromagnetisch erregte Stimmgabel befindet sich, wie erwähnt, unmittelbar vor dem Spalt B_4, und es zeichnet entweder der

---

[1]) Besonders wichtig für die Schärfe bezw. die Dunkelheit der Schatten ist die circa 15 cm hinter dem Objectiv befindliche Blende von 1 cm Oeffnung, die das durch die innere Reflexion im Objectiv hervorgerufene Nebenlicht beseitigt.

schwingende Stimmgabelzinken selber oder ein an ihm befestigter horizontaler Draht auf der vorübergezogenen Platte ihre Schwingungen auf und giebt, wenn die Schwingungsdauer bekannt ist, ein Zeitmass für die auf der Platte abgebildeten Schwingsvorgänge. Die Vergrösserung, die durch das Objectiv *O* hervorgerufen wurde, war ungefähr 14fach (schwankte zwischen $13\frac{1}{2}$—$14\frac{1}{2}$fach); die Amplituden der Schwingungen auf den beigegebenen Figuren-Tafeln besitzen mithin sämmtlich ungefähr die nämliche Vergrösserung.

Versuche.

Benutzt wurden für die Versuche:

1) Gewehr vom Typus des Mauser-Gewehrs Modell 71 . 11 mm Cal.
2) Serbisches Gewehr . . . . . 10 mm „
3) Deutsches Infanterie-Gewehr Modell 98 . . . . . 8 mm „
4) Spanisches Modell . . . . . 7 mm „
5) Versuchs-Gewehr der Firma Mauser . . . . . 6 mm „

Diese Gewehre waren seitens der Firma Mauser in Oberndorf a/N. in dankenswerthester Weise zur Verfügung gestellt worden.

Jedes dieser Gewehre wurde in doppelter Weise untersucht; einmal fest in Kork eingeklemmt in Aufstellung *B* (l. c. I p. 754), dann aber, um unter denselben Verhältnissen zu beobachten, wie dieselben beim freihändig abgegebenen Schuss vorliegen, vermittelst des (l. c. II p. 603) beschriebenen „künstlichen Schützen“. Bei dieser letzteren Beobachtungsart findet natürlich ein starker Rückstoss sowie ein sogenanntes „Bocken“ (Aufwärtsbewegung der Mündung) statt; hierbei ist es dann kaum zu vermeiden, dass bald nachdem das Geschoss den Lauf verlassen hat, entweder die Klebwachssäulchen, die den Draht tragen, oder Theile des Laufes selber in Folge des Rücklaufs oder des Bockens ins Gesichtsfeld kommen und dadurch eine Beschattung des Lichtstreifens auf der Platte hervorrufen; derartig mit dem künstlichen Schützen hergestellte Photographien werden deshalb in der Regel nur die ersten Schwingungszustände geben, die nicht direct erlauben festzustellen, mit welcher Art von Schwingungen wir es zu thun haben.[1]) Um diese Schwierigkeit (in

[1]) Dieser verhältnissmässig starke Rücklauf wurde dadurch hervorgerufen, dass wir, um den Verhältnissen beim freihändigen Schuss möglichst nahe zu kommen, die eiserne Plate, gegen die das Gewehr sich stützte, (die also die Schulter des Schützen ersetzte) *F* (Fig. V l. c. I p. 753) mit einem Polster belegt hatten. Da nun die Länge des Drähtchens ebenfalls wegen der Kürze der vordersten schwingenden Abtheilung des Laufes beschränkt war, so gelangten dann bei dem unvermeidlichen Rücklauf des Gewehres, wie oben erwähnt, die Klebwachssäulen in das Gesichtsfeld.

der Erkenntniss der Schwingungsart) zu heben, stellten wir deshalb, wie erwähnt, mit jedem der Gewehre Versuche bei fester Einklemmung in Kork in Aufstellung (*B*) an; die so erhaltenen Photographien geben dann entsprechend der Länge der Platte ein vollkommenes Bild der Schwingungen und erlauben die Schwingungsdauern und Amplituden der auftretenden Grund- und Obertonschwingungen auszumessen. Es ergab sich nun für die verschiedenen Gewehrtypen Folgendes:

Tabelle I.

Nummer des Versuches	Bezeichnung des Gewehres und seiner Aufstellung	Schwingungsdauern in Secunden						Beim Geschossaustritt führt die Mündung Schwingungen aus	
		Grundton		I Oberton		II Oberton	III und höhere Obertöne	bestehend aus	nach
		Horizontale Schwingungen							
1	11 mm Cal. Gewehr in Aufstellung *B* in Kork festgeklemmt	v		0^{s}0094	(l)	0^{s}0017	(l) —	C : I II	(r)
2		v		0.0093	(l)	0.0013	(l) —	C : I II	(r)
8		v		0.0092	(l)	v	—	C : I II	(r)
10		v		0.0105	(l)	0.0017	(l) —	C : I II	(r)
11		v		0.0093	(l)	0.0017	(l) —	C : I II	(r)
	Mittelwerthe . .	v		0.0095	(l)	0.0016	(l) —	C : I II	(r)
	Vergl. hierzu Tafel I Fig. 1.								
15	Gewehr durch künstlichen Schützen gehalten	v		0.0029	(l)	v	(l) viele höhere Obertöne	?	(?)
15 a		v		v	(l)	v	(l)	C : I II	(r)
16		—		v	(l)	v	(l)	C : I II III	(r)
								Im Ganzen praevalirt der II Oberton.	
	Vergl. hierzu Tafel I Fig. 2.								

Tabelle II.

Nummer des Versuches	Bezeichnung des Gewehres und seiner Aufstellung	Schwingungsdauern in Secunden				Beim Geschossaustritt führt die Mündung Schwingungen aus	
		Grundton	I Oberton	II Oberton	III und höhere Obertöne	bestehend aus	nach
	10 mm Cal.	Horizontale Schwingungen					
20	Aufstellung *B* Gewehr in Kork festgeklemmt	v (l)	0.0076 (r)	0.0034 (l)	—	C: Gr. I II	(r)
21		v (l)	0.0079 (r)	0.0029 (l)	—	C: Gr. I II	(r)
	Mittelwerthe . .	v (l)	0.00775 (r)	0.00315 (l)	—	C: Gr. I II	(r)
		Vergl. hierzu Tafel I Fig. 3.					
36	Gewehr durch künstlichen Schützen gehalten	v (l)	v (r)	0.0021 (l)	v (r)	?	(r)
37		v (l)	v (r)	0.0019 (l)	v (r)	?	(r)
	Mittelwerthe . .	v (l)	v (r)	0.0020 (l)	v (r)	?	(r)
						Es praevalirt der II Oberton	
		Vergl. hierzu Tafel I Fig. 4.					
		Verticale Schwingungen					
28	Aufstellung *B* Gewehr in Kork festgeklemmt	0.0300 (u)	0.00575 (u)	v (o)	v —	C: I II	(o)
29		0.0279 (u)	0.00564 (u)	v (o)	v —	C: I II	(o)
	Mittelwerthe . .	0.0290 (u)	0.00570 (u)	v (o)	v —	C: I II	(o)
30	Gewehr durch künstlichen Schützen gehalten	v (u)	v (u)	v (o)	v —	C: I II	(o)
31		v (u)	v (u)	v (o)	v —	C: I II	(o)
						Es praevalirt der I Oberton.	

Tabelle III.

Nummer des Versuches	Bezeichnung des Gewehres und seiner Aufstellung	Schwingungsdauern in Secunden				Beim Geschossaustritt führt die Mündung Schwingungen aus	
		Grundton	I Oberton	II Oberton	III und höhere Obertöne	bestehend aus	nach
		Horizontale Schwingungen					
66	8 mm Cal.	v	0ˢ.0088	—	—	C: I II	(r)
67		0ˢ.045	0.0092	v	—	—	—
68	Aufstellung *B*	v	0.0088	0ˢ.0022	—	C: I II	(r)
69	Gewehr in Kork	0.041	0.0083	—	—	—	—
70	festgeklemmt	v	0.0091	0.0024	—	C: I II	(r)
71		v	0.0085	0.0023	—	—	—
72		v	0.0089	0.0024	—	C: II III	(r)
						Es praevalirt der II Oberton	
	Mittelwerthe . .	0.043	0.0088	0.0023	—	C: I II	(r)
		Vergl. hierzu Tafel II Fig. 5.					
75		v	0.0092	v	v	III	(l)
76	Gewehr durch künst-	—	v	v	v	III	(l)
77	lichen Schützen	—	—	—	v	III	(r)
78	gehalten	—	v	v	v	III	(l)
40		—	—	v	0.00106 (?)	III	(r)
41		—	—	v	0.00114 (?)	III	(r)
		Vergl. hierzu Tafel II Fig. 6.					

Tabelle IV.

Nummer des Versuches	Bezeichnung des Gewehres und seiner Aufstellung	Schwingungsdauern in Secunden: Grundton	I Oberton	II Oberton	III und höhere Obertöne	Beim Geschossaustritt führt die Mündung Schwingungen aus: bestehend aus	nach
		Horizontale Schwingungen					
55	7 mm Cal. Aufstellung *B* Gewehr in Kork festgeklemmt	v (l)	$0^s.0077_5$ (l)	$0^s.0023_6$ (l)	—	C : I II	(l)
56		—	v	v	—	C : I II	(l)
57		v (l)	0.0079 (l)	0.0023 (l)	—	C : I II	(l)
58		v (l)	0.0074 (l)	0.0021 (l)	—	C : I II	(l)
59		v (l)	0.0072 (l)	0.0021 (l)	—	C : I II	(l)
60		v (l)	0.0072 (l)	v	—	I	(l)
61		v (l)	0.0081 (l)	0.0021 (l)	—	C : I II	(l)
63		v (l)	0.0074_5 (l)	0.0021 (l)	—	C : I II	(l)
64		v (l)	0.0076 (l)	0.0020 (l)	—	C : I II	(l)
65		v (l)	0.0073 (l)	v (l)	—	C : I II	(l)
82		v (l)	0.0081 (l)	v (l)	—	—	—
83		v (l)	0.0086 (l)	v (l)	v	höheren Obertönen	(l)
84		v (l)	0.0083 (l)	v (l)	höhere v	höheren Obertönen	(l)
85		v (l)	0.0086 (l)	v (l)	höhere v	höheren Obertönen	(l)
	Mittelwerthe . .	v (l)	0.0078 (l)	0.00215 (l)	—	—	(l)
		Vergl. hierzu Tafel II Fig. 7.					
43	Gewehr durch künstlichen Schützen gehalten	—	—	—	—	C : I II	(r)
44		—	—	—	—	C : I II	(r)
45		—	—	—	—	C : I II	(r)
46		—	—	—	—	C : I II	(r)
79		v	—	—	höhere v	höheren Obertönen	(l)
80		v	v	v	höhere v	höheren Obertönen	(l)
81		—	—	—	höhere v	höheren Obertönen	(l)
94		—	v	v	III v	III	(r)
95		v	v	v	III v	III	(r)
		Vergl. hierzu Tafel II Fig. 8.					

Tabelle V.

Nummer des Versuches	Bezeichnung des Gewehres und seiner Aufstellung	Schwingungsdauern in Secunden				Beim Geschossaustritt führt die Mündung Schwingungen aus	
		Grundton	I Oberton	II Oberton	III und höhere Obertöne	bestehend aus	nach
		Horizontale Schwingungen					
86	6 mm Cal.	$0^s.0390$ (l)	$0^s.0098$ (r)	v (l)	—	noch keine vorhanden	
87		v (l)	0.0100 (r)	$0^s.0021$ (r)	—	II	(l)
88	Aufstellung *B*	v (l)	v (r)	v (l)	—	noch keine vorhanden	
89	Gewehr in Kork festgeklemmt	0.0383 (l)	0.0092 (r)	0.0023 (l)	—	II	(l)
90		0.0380 (l)	0.0092 (r)	v (l)	—	II	(l)
91		v (l)	0.0097 (r)	v (?)	—	noch keine vorhanden	
	Mittelwerthe . .	0.0385 (l)	0.0096 (r)	0.0022 (l)	—	—	—
		Vergl. hierzu Tafel III Fig. 9.					
	Gewehr durch künstlichen Schützen gehalten						in Bewegung
92		v (l)	v (r)	0.0021 (r)	—	II	(l → r)
93		v (l)	0.0115 (r)	0.0019 (l)	—	noch keine vorhanden	
		Vergl. hierzu Tafel III Fig. 10.					

Anmerkung. Die Fig. 9 und 10 zeigen ausser der vom Draht gegebenen Schwingungscurve noch die Schwingungen des Laufes selber (mit *L* bezeichnet); derartige Versuche haben wir hier und da zur Controlle angestellt, um sicher zu sein, dass die beobachteten Schwingungen kürzerer Dauer nicht etwa Eigenschwingungen des am Laufe befestigten Drähtchens sein möchten.

Zu diesen in vorstehenden Tabellen niedergelegten Versuchsresultaten wäre Folgendes zu bemerken. Die zum Theil benutzten Abkürzungen bedeuten Folgendes: Der Buchstabe v (= vorhanden) soll ausdrücken, dass die Schwingung zwar vorhanden ist, dass jedoch eine Ausmessung der Schwingungsdauer nicht möglich war. Die in ( ) gesetzten Buchstaben (l) und (r) geben an, ob die erste auftretende Elongation der betreffenden Schwingung (vom

Schützen aus gesehen) nach links oder nach rechts hin stattfindet. Ein (—) bedeutet, dass die betreffende Schwingung nicht bemerkbar war oder wenigstens nicht mit Sicherheit constatirt werden konnte. Der Buchstabe (C:) in der vorletzten Columne bedeutet „Combination", so dass z. B. C: Gr. I. II bedeuten würde: Der Schwingungszustand der Laufmündung im Moment, in dem das Geschoss den Lauf verlässt, ist eine Combination der Grundtonschwingung mit der des I und II Obertons; die Bezeichnung (r) und (l) in Verbindung damit giebt dann an, nach welcher Richtung im Moment des Geschossaustritts diese combinirte Schwingung stattfindet; hierbei pflegt eine dieser Schwingungen durch die Grösse ihrer Amplitude zu praevaliren und damit die für den Vibrationsfehler maassgebende Schwingung darszustellen.

Zu bemerken ist auch, dass bei den horizontalen Schwingungen häufig, aber nicht immer den eigentlichen durch die Explosion hervorgerufenen Schwingungen andere nach unseren früheren Festsetzungen vom Schlagbolzen herrührende Schwingungen vorausgehen, die dann zu einer I Verbiegung, wie wir es früher genannt haben, Veranlassung geben, speciell beim Gewehr 8 mm und 6 mm Caliber waren dieselben häufig wahrnehmbar.

Bei allen kleincalibrigen Gewehren, wenn mit rauchlosem Pulver beschossen, sind die horizontalen Schwingungen im Moment des Geschossaustrittes äusserst gerinfügig, so dass bei diesen Gewehren und zwar mit kleinerem Caliber mehr und mehr abnehmend der Vibrationsfehler der horizontalen Vibrationen unmerklich wird.

Ferner erscheint Folgendes bemerkenswerth zu sein. Bei den horizontalen Schwingungen treten die höheren Obertöne mehr hervor als bei den verticalen. Während z. B. beim 11 mm Cal.-Gewehr bei den verticalen Schwingungen selten höhere Obertöne als der I Oberton zu bemerken waren, praevalirt beim Schiessen mit dem künstlichen Schützen für die horizontalen Schwingungen der II Oberton und ist damit für den auftretenden Vibrationsfehler maassgebend. Ebenso treten auch bei den kleineren Calibern unter den horizontalen Schwingungen die höheren Obertöne stärker hervor als unter den verticalen. Es wäre vielleicht nicht undenkbar, dass der dem Laufe unterliegende Schaft die Ausbildung der höheren Obertöne in verticaler Richtung verhinderte. Der Sinn der ersten Elongation ändert sich, wie aus den Tabellen ersichtlich, unter Umständen, je nach der Haltung des Gewehres (ob frei, ob festgeklemmt).

Man kann ferner die Schwingungsdauern der verticalen und horizontalen Schwingungungen miteinander vergleichen und kommt dabei zu folgenden bewerkenswerthen Resultaten.

In nachstehender Tabelle ist eine diesbezügliche Zusammenstellung für die verschiedenen Gewehrtypen gegeben. Da für das Caliber 10 mm bisher die verticalen Schwingungen von uns noch nicht untersucht waren, so waren zunächst diese Versuche nachzuholen. Diese Ergebnisse sind oben in Tabelle II mit aufgeführt.

Es ergaben sich für die Dauern der verticalen und horizontalen Schwingungen folgende Werthe:

A. Verticale Schwingungen.

	Grundton	I Oberton	II Oberton
11 mm Cal.	0.0363	0.0072	—
10 mm „	0.0290	0.0057	—
8 mm „	0.0418	0.0083	0.0022
7 mm „	0.0310	0.0073	0.0024
6 mm „	0.0320	0.0069	0.0016

B. Horizontale Schwingungen.

	Grundton	I Oberton	II Oberton
11 mm Cal.	0.0470[1])	0.0095	0.0016
10 mm „	0.0390[1])	0.00775	0.0020
8 mm „	0.0430	0.0088	0.0023
7 mm „	0.0410	0.0078	0.0022
6 mm „	0.0385	0.0096	0.0022

Wie die Einzelbeobachtungen ergeben, ändern sich allerdings von Schuss zu Schuss diese Zahlen; trotzdem zeigen aber die in vorstehender Tabelle gegebenen Mittelwerthe doch, dass wenigstens für den Grundton und I Oberton die Schwingungsdauern für die horizontalen Schwingungen im Allgemeinen etwas grösser sind. Hiermit geht Hand in Hand eine zeitliche Aenderung der Schwingungsdauer sowohl der horizontalen als auch der verticalen Schwingungen selbst; d. h. die Schwingungsdauern der verticalen und horizontalen Schwingungen sind nicht constant, sondern zeitlichen periodischen Aenderungen unterworfen; dies ergab sich bei Anwendung eines langen Filmstreifens an Stelle der gewöhnlichen Platte und langsamerer Bewegung desselben am

[1]) Diese Werthe sind durch besondere Versuche ermittelt.

Spaltbild vorüber, so dass ein Dutzend und mehr Grundtonschwingungen auf ihm fixirt wurden.

Auffällig war das verhältnissmässige lange Andauern der durch den Schuss eingeleiteten Schwingungen; dies legt die Vermuthung nahe, dass bei rascher Aufeinanderfolge der Schüsse (Maschinengewehr, Rückstosslader etc.) möglichen Falls bei Auslösung des folgenden Schusses die Vibrationen des vorhergehenden noch nicht abgelaufen sind und dadurch die Praecision beeinträchtigt werden könnte.

Versuche mit verminderten Ladungen ergeben keine principiell anderen Resultate als die bei den verticalen Schwingungen erhaltenen, denn auch hier wird durch die Verminderung der Ladung der Austritt verzögert und zu einer relativ späteren Zeit stattfinden, also während eines fortgeschritteneren Schwingungszustandes; mithin wird auch der seitliche Vibrationsfehler eine Function der Grösse der Ladung sein.

Ebenso schien es uns überflüssig zu sein, die in horizontaler Richtung stattfindenden im Moment des Austritts vorhandenen Biegungsdeformationen des Laufes auszumessen, zumal durch den am Lauf seitlich übergreifenden Schaft eine solche Untersuchung erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht wird; es sind offenbar auch hierbei neue Resultate im Vergleich zu den bei den verticalen Schwingungen erhaltenen nicht zu erwarten, da die Schwingungsbewegungen der Mündung genügenden Aufschluss über die Art der Schwingungen, mithin auch über die zu erwartende ungefähre Lage der Knotenpunkte und ihre Anzahl geben.

Einfluss der Anordnung des Verschlusses auf die Vibrationen.

Interessant und lohnend schien es uns ferner zu sein, zu untersuchen, ob in Folge der bei nahezu allen modernen Gewehren vorhandenen Asymmetrie der hinteren Theile des Laufes durch den Hülsenausschnitt, die Kammer und Kammerleitschiene eine Beeinflussung der Vibrationen bezw. des Sinnes derselben nachweisbar sein möchte. An der Seite (an der Stelle des Hülsenausschnittes) hat der Lauf gleichsam eine schwache Stelle, in Folge dessen wird bei der Ausbildung der Schwingungen durch den Explosionsstoss eine gewisse Einseitigkeit vorhanden sein; es kann mithin die Richtung der (horizontalen) Anfangsschwingung und damit auch der Sinn der folgenden je nach der Lage dieser schwachen Stelle — ob rechts-, ob linksseitig befindlich — möglicherweise ebenfalls verschieden sein. Dadurch würden sich also beispielsweise zwei sonst ganz genau gleiche Gewehre, das eine mit Rechtsverschluss (wie gewöhn-

lich), das andere mit Linksverschluss, sowohl im Beschuss in Bezug auf die Lage des Treffpunktes wie in der Richtung (dem Vorzeichen) der für den Vibrationsfehler maassgebenden Schwingungen entgegengesetzt verhalten.

Seitens der Firma Mauser in Oberndorf waren uns in der That zwei vollkommen gleich gebaute Gewehre (10 mm Cal.) nur mit dem Unterschiede, dass die Kammerleitschiene des einen rechts, die des anderen links lag, überlassen. Unsere Vermuthung wurde durch die Versuche mit denselben bestätigt. Es ergab sich in Bezug auf den Beschuss ein Resultat, das in der Waffentechnik, soviel wir wissen, schon bekannt ist; bei der Construction

mit Rechtsverschluss trat eine Rechtsabweichung von 7 mm,
„ Linksverschluss „ „ Linksabweichung „ 4 mm

in 4,5 Meter Entfernung ein.

Die Untersuchung der bei einem derartig construirten (Kammerleitschiene links) Gewehr auftretenden Schwingungen ergab folgendes Resultat:

	Schwingungsdauern in Secunden				Beim Geschossaustritt führt die Mündung Schwingungen aus	
	Grundton	I Oberton	II Oberton	III und höhere Obertöne	bestehend aus	nach
Gewehr 10 mm Cal.	Horizontale Schwingungen					
in Kork festgeklemmt Aufstellung *B* . .	v (r)	0^{s}00556 (l)	v (r?)	v (?)	C: I II	(l)
	v (r)	0.00560 (l)	v (r?)	v (?)	C: I II III	(l)
					Es praevalirt der II Oberton	
Mittelwerthe . .	v (r)	0.00558 (l)	v (r?)	v (?)	—	(l)
	Vergl. hierzu Tafel III Fig. 11.					
Gewehr durch künstlichen Schützen gehalten	—	—	0^{s}00214 (r)	—	II	(l)
	—	—	0.00178 (r)	—	II	(l)
Mittelwerthe . .	—	—	0.00196 (r)	—	II	(l)

Folgende Zusammenstellung der erhaltenen Mittelwerthe bei den horizontalen Schwingungen der festgeklemmten Gewehre mit Kammerleitschiene rechts und bezw. links giebt über den Sinn der auftretenden ersten Schwingungen

sowie der für den Fehler der seitlichen Vibration maassgebenden Phase der Schwingung Aufschluss.

	Grundton	I Oberton	II Oberton	III Oberton	Phase beim Austritt	
Gewehr 10 mm Cal.						nach
K. L. Sch. rechts . .	(l)	(r)	(l)	(r)	C: Gr. I II	(r)
K. L. Sch. links . . .	(r)	(l)	(r?)	(l)	C: I II	(l)

Vergl. hierzu Tafel I Fig. 3 und Tafel III Fig. 11.

Es zeigt sich also, dass thatsächlich der Sinn der jeweiligen ersten Schwingung bei beiden Gewehren der entgegengesetzte ist, sowie dass ebenso die Phase, in der der Austritt des Geschosses stattfindet, entsprechend sich ändert; beides in Uebereinstimmung mit dem thatsächlichen Resultat des Beschusses.

Der Vibrationsfehler bei aufgepflanztem Seitengewehr.

Es ist hinreichend bekannt, dass ein Gewehr mit aufgestecktem Bayonett einen anderen Treffpunkt besitzt als ohne dasselbe. Wir haben die hierher gehörigen Versuche mit Gewehr 11 mm Cal. (Modell 71) ausgeführt. Bei diesem Gewehr ist das Seitengewehr noch seitlich am Lauf befestigt; die modernen kleincalibrigen Gewehre haben dasselbe am Schaft und in der Regel nicht mehr seitlich, sondern unterhalb befestigt; der Einfluss des Bayonetts bei dieser Anordnung, (wie bei den kleincalibrigen Gewehren,) wird deshalb ein geringerer sein, was bekanntlich durch die Erfahrung bestätigt wird; wir haben deshalb unsere Versuche auf Modell 71 (11 mm Cal.) beschränkt.

Da das Seitengewehr als eine an der Spitze des schwingenden Körpers befestigte Masse wirkt, so wird die Schwingungsdauer durch das Aufpflanzen des Bayonetts vergrössert werden müssen, es wird mithin das Geschoss in einer relativ früheren Schwingungsphase den Lauf verlassen; ebenso ist hierdurch die Möglichkeit gegeben, dass die combinirten Schwingungen in ihrer Zusammensetzung Aenderungen erfahren können, indem etwa der eine oder andere der begleitenden Obertöne mehr oder weniger stark hervortritt. Dass Derartiges in der That vor sich geht, lehrt die folgende Zusammenstellung:

Horizontale Schwingungen.

	Schwingungsdauern in Secunden				Beim Geschossaustritt führt die Mündung Schwingungen aus	
	Grundton	I Oberton	II Oberton	III Oberton	bestehend aus	nach
Gewehr Modell 71 in Kork geklemmt						
ohne Bayonett . . .	v	0.0095 (l)	0.0016 (l)	—	C: I II	(r)
mit Bayonett . . .	v	0.0130 (r)	0.0036 (l)	0.0011	C: II III	(l)

Vergl. hierzu Tafel III Fig. 12 mit Tafel I Fig. 2.

Es zeigt sich also, dass einestheils thatsächlich die Schwingungsdauern durch Aufpflanzung des Seitengewehres nicht unbedeutend vergrössert werden, anderntheils sehen wir, dass ausser dem I und II Oberton noch der III Oberton hinzugekommen ist und dass der Austritt in einer anderen Schwingungsphase stattfindet. Es handelt sich also bei der Aenderung der Treffpunktslage je nachdem mit oder ohne aufgepflanztes Bayonett geschossen wird, nicht, wie zum Theil angenommen wird, um eine Einwirkung des letzteren auf die austretenden Pulvergase, wobei man von der Vorstellung einer Art Reflexion derselben am Seitengewehr und damit einer Einwirkung auf das Geschoss ausgeht, auch nicht, wie längere Zeit geglaubt wurde, um eine Drehung des Gewehrs um den seitlich von der Laufachse liegenden Gesammtschwerpunkt (denn das festeingespannte Gewehr zeigt dieselbe Erscheinung), sondern um eine einfache Aenderung des Schwingungszustandes im Moment des Geschossaustritts.[1])

Die Hauptresultate der von uns ausgeführten Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufes möchten wir in folgenden Sätzen nochmals zusammenfassen:

1) Die Schwingungen des Gewehrlaufes sind im allgemeinen elliptische, d. h. jeder Punkt beschreibt während einer Schwingungsperiode eine kleine Ellipse.

2) Das Gewehr verhält sich im allgemeinen wie ein an einem Ende befestigter elastischer Stab. Es treten schon durch Vorschnellen des Schlag-

[1]) Hierauf ist bereits 1897 in einem Vortrag auf der Versammlung d. Naturf. u. Aerzte, Braunschweig, von einem von uns (Cranz) hingewiesen worden (vergl. Verhandl. II p. 6, 1897. Leipzig 1898).

bolzens, aber namentlich durch den Explosionsstoss Schwingungen auf, sowohl des Grundtons wie des I., II. und höherer Obertöne.

3) Die den Obertönen entsprechenden Knotenpunkte scheinen periodisch mit der Schwingung ihren Ort etwas zu ändern.

4) Der bei der Berechnung der Schusstafeln für den Vibrationswinkel in Betracht kommende Scheitelpunkt liegt nicht, wie früher angenommen wurde, in der Kreuzschraube, sondern an einem vorderen Knotenpunkt in der Nähe der Mündung, da für den Vibrationszustand im Moment des Geschossaustritts hauptsächlich einer der auftretenden Obertöne in Betracht kommt; und zwar wird er um so näher an der Mündung liegen, ein je höherer Oberton maassgebend ist. Es scheint, dass mit Abnahme des Calibers successiv höhere Obertöne auftreten und mithin für den Vibrationsfehler die maassgebenden sind.

5) Da diese Schwingungen eine gewisse Zeit gebrauchen, bis sie sich ausgebildet haben, so wird die zur Zeit des Geschossaustritts vorhandene Elongation und Verbiegung des Laufes und damit auch der Vibrationsfehler um so kleiner sein, je grösser die Geschwindigkeit des Geschosses im Lauf ist (also im allgemeinen je kleiner das Caliber des Gewehres ist). Bei dem von uns benutzten 6 mm Cal.-Gewehr der Firma Mauser scheint diese Grenze, wenigstens für die horizontale Componente der Schwingungen, schon nahe erreicht zu sein. Auf diesen Umständen scheint, abgesehen von der gestreckten Form der Flugbahn, ein grosser Theil der Treffsicherheit der klein-calibrigen Gewehre zu beruhen.

Stuttgart. Physikal. Institut der K. Technischen Hochschule
1901 Juli 4.

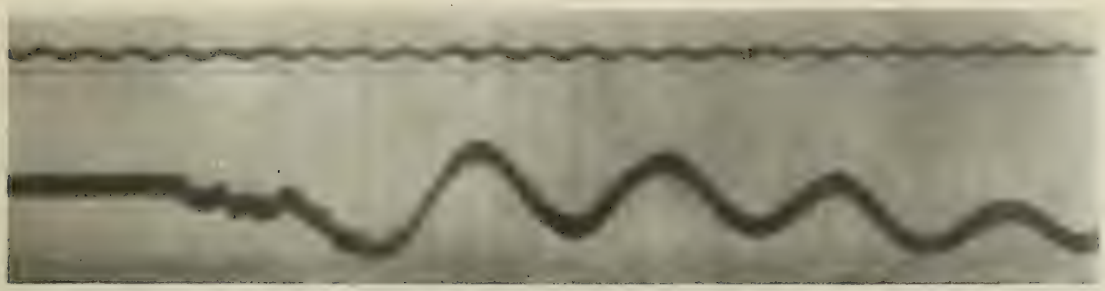


Fig. 1.

γ Gewehr 11 mm Cal. (Mod. 71), in Kork eingeklemmt; γ Auslösungspunkt für den Moment, in dem das Geschoss den Lauf verlässt.

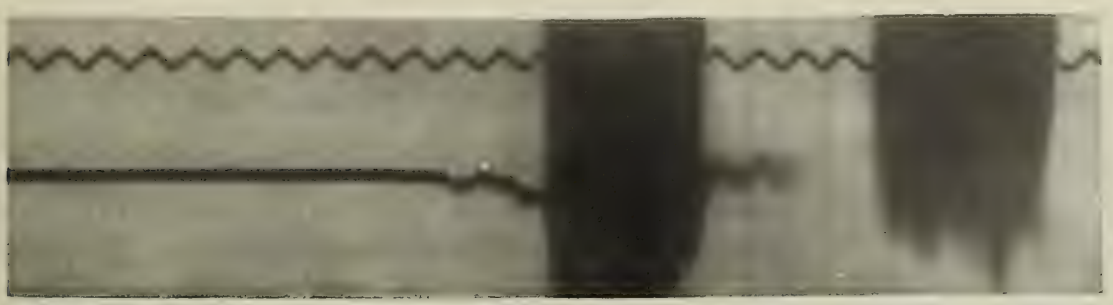


Fig. 2.

γ

Gewehr 11 mm Cal. (Mod. 71), Haltung durch künstlichen Schützen; γ wie Fig. 1.

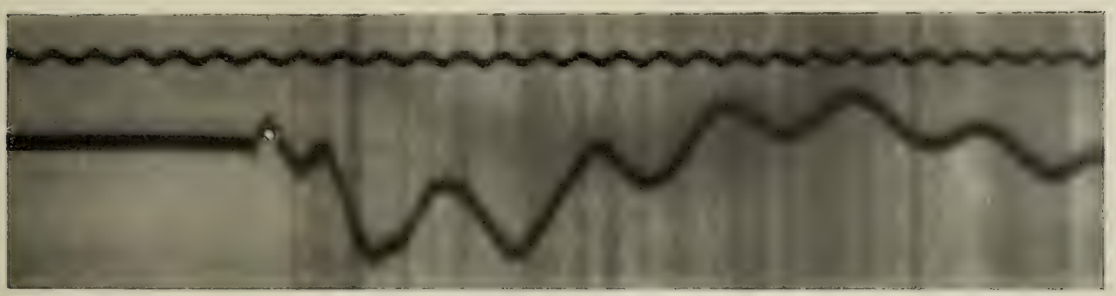


Fig. 3.

γ Gewehr 10 mm Cal. (Rechtsverschluss), in Kork geklemmt; γ wie Fig. 1.

Fig. 4.

γ

Gewehr 10 mm Cal. (Rechtsverschluss), Haltung durch künstlichen Schützen; γ wie Fig. 1.

Lichtdruck von E. Schreiber, Stuttgart.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

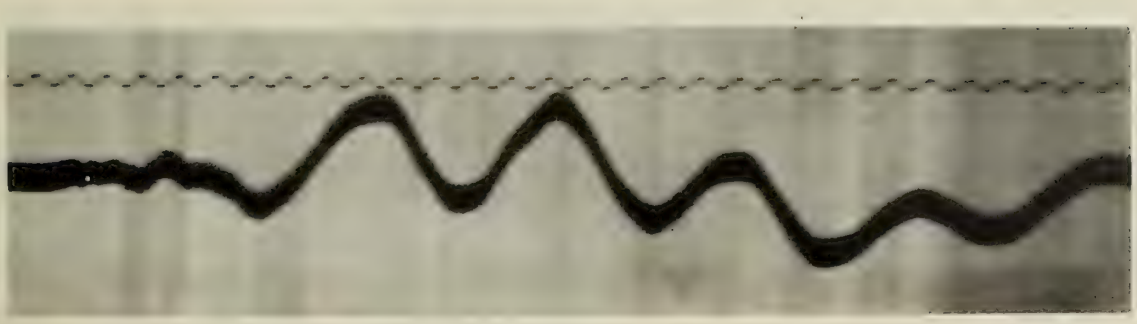


Fig. 5.

γ Gewehr 8 mm Cal., in Kork geklemmt; γ wie Fig. 1

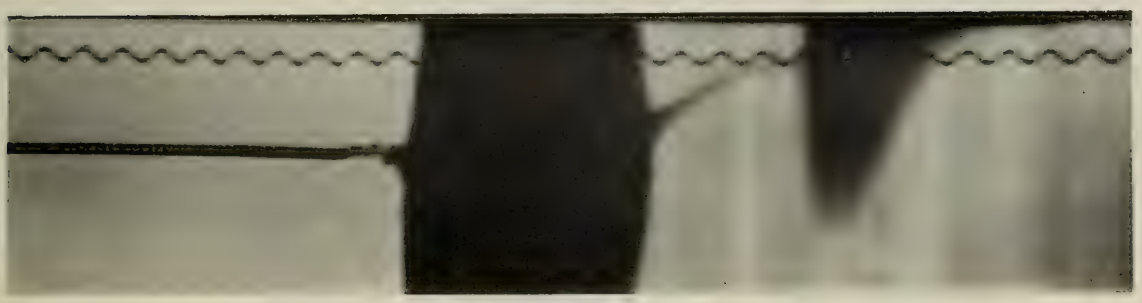


Fig. 6.

γ Gewehr 8 mm Cal.. Haltung durch künstlichen Schützen; γ wie Fig. 1

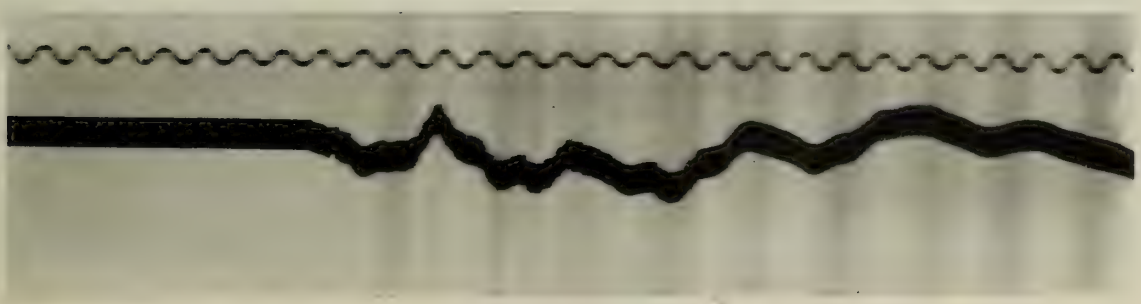


Fig. 7.

γ Gewehr 7 mm Cal., in Kork geklemmt; γ wie Fig. 1.

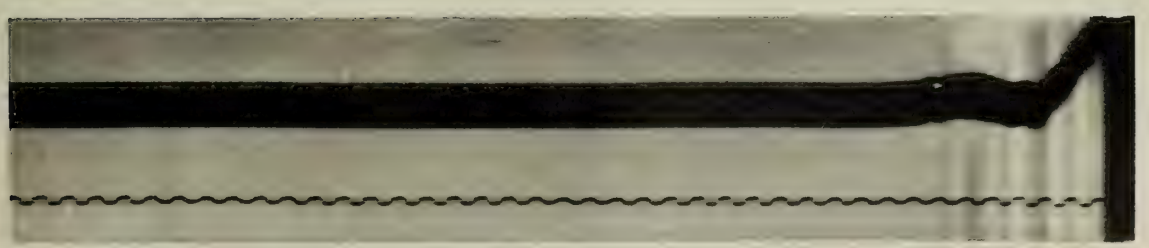


Fig. 8.

Gewehr 7 mm Cal., Haltung durch künstlichen Schützen; γ wie Fig. 1. γ

Lichtdruck von E. Schreiber, Stuttgart.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Fig. 9.

γ Gewehr 6 mm Cal., in Kork geklemmt; γ wie Fig. 1.

Fig. 10.

γ Gewehr 6 mm Cal., Haltung durch künstlichen Schützen; γ wie Fig. 1.

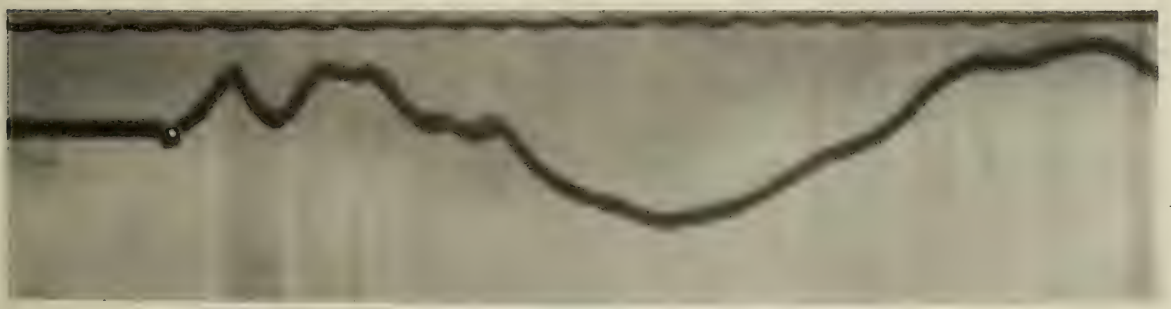


Fig. 11.

γ Gewehr 10 mm Cal., in Kork geklemmt (Linksverschluss); γ wie Fig. 1.

Fig. 12.

γ
Gewehr 11 mm Cal., mit aufgepflanztem Seitengewehr, künstlicher Schütze; γ wie Fig. 1.

Lichtdruck von E. Schreiber, Stuttgart

BRITISH MUSEUM

Der Bau

der Orbitolinen und verwandter Formen.

Eine Studie

von

Dr. Joseph Georg Egger
Obermedicinalrath a. D.

(Mit 6 Tafeln.)

Die Beschreibung von „Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der oberbayrischen Alpen“ (Abhandlungen der k. b. Akademie der Wissenschaften in München, Classe II, Band XXI, Abth. I, 1899) gab mir Veranlassung, den Bau von Orbitolina genauer zu studiren, und bei Untersuchung der Orbitolina concava aus den benannten Lagern auch die sehr ähnliche Orbitolina lenticularis eingehender zu prüfen. Zu diesem Zwecke wurden mir aus der paläontologischen Sammlung des Staates von dem Präsidenten der k. Akademie, Herrn Geheimrath Dr. v. Zittel, nicht nur von Orbitolina lenticularis mehrere Exemplare zur Verfügung gestellt, es ward mir auch nahe gelegt, einige andere ähnliche Jura- und Kreide-Foraminiferenarten, wovon Exemplare in den Staatssammlungen vorhanden sind, näher zu untersuchen und zu beschreiben. Diesem Auftrage suche ich mit Nachstehendem zu entsprechen.

Die vordem mit Orbitolites zusammengefasste Orbitolina hat d'Orbigny in dem Prodrome de Paléontographie stratigraphique universelle des animeaux mollusques et rayonnés, Paris 1850, abgetrennt wegen der Ungleichheit der beiden Seiten bei Orbitolina, welche eine Seite mit Krusten bedeckt, die andere mit Kammern (loges) besetzt zeigt. Bronn vervollständigt in „Lethaea geognostica“ Band V die Charakteristik der Orbitolina noch dahin, dass er die Stellung dieser Kammern betont, welche, in concentrischen Kreisen gelagert, in sich kreuzenden Bögen gegen den Rand der Schale radial verlaufen. Letztere Eigenschaft zeigen aber die Orbitolinen nur auf einer Seite und nicht so regelmässig und durchgehend, wie diess bei Orbitolites auf beiden Seiten zu beobachten ist.

Dr. Oswald Heer — Die Urwelt der Schweiz, 2. Aufl., 1879 — schildert die Orbitolinen als eine der Kreidezeit eigenthümliche Thierform, welche auf einer Seite gewölbte, auf der anderen vertiefte Tellerchen bildet. Sie tragen sehr zarte, dichte, concentrische Kreise, zeigen auf der vertieften Seite gegen den Rand strahlenförmige Streifen, auf der anderen Poren, welche gleichfalls concentrisch gelagert, in bogenförmigen Radien sich schneiden.

Carpenter (Introduction to the study of the foraminifera, London 1862) hat bei seinen Untersuchungen die Ueberzeugung gewonnen, dass die Orbitolinen mit Orbitolites nur die äussere Gruppirung der Kammern gemein haben, dass sie aber in Hinsicht auf die innere Struktur keine Verwandtschaft zeigen.

Eine bereits in meiner Beschreibung der Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der Alpen erwähnte Beobachtung über die kalkerdige Natur der Orbitolinen-Gehäuse finde ich bestätigt von Verbeek (Verbeek & Fennema, Description géologique de

Java et Madoura, 1896), welcher berichtet, dass Gehäuse von Orbitolina concava aus dem grauen Kalke zwischen Waton belah und Sinonggué, welche 4—5 mm Scheibendurchmesser hatten, in Salzsäure gelegt aufbrausten und sich langsam auflösten, und dass nach sorgfältiger Hinwegnahme des sich bildenden kieseligen Beschlages in dem kalkigen Maschennetze glänzende Quarze lagen.

Bei der Untersuchung der nachstehend beschriebenen Gehäuse von Orb. lenticularis, welche in Salzsäure sich wie die Gehäuse von Orbitolina concava mit Absetzung eines nicht lösbaren Mulmes auflösten, ist es mir nicht gelungen, wie bei Orbitolina concava im polarisirten Lichte das Vorhandensein von Quarzkrystallen nachzuweisen.

Nach Gehäusen aus dem Kreidemergel von Seberoeang hat Martin (Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden, 1. Serie, Band IV, 1884—1889) „Untersuchungen über den Bau von Orbitolina (Patellina auct.) von Borneo" veröffentlicht, in welchen auch auf die Aehnlichkeiten der Orbitolinen mit Patellina Bezug genommen wird. Nachdem Carpenter aus der Uebereinstimmung des Aufbaues der vom Nabel aus vertikal übereinander geschichteten Kämmerchen für Patellina, Conulites und Orbitolina eine Gleichheit der Struktur ableitete, andrerseits Bütschli die kegelmantelartige Entwicklung und sekundäre Ablagerung von Schalensubstanz für Patellina als wesentlich betont, während Carter die Kegelpfeiler im Schalengerüste der Orbitoides als Nabeleinlagerung erachtet, verweist Martin die Patellina zu den Rotaliniden, Conulites zu den Cycloclypeinen und nimmt für Orbitolina eine gesonderte Orbitoliniden-Gruppe an, in welche Orbitolina concava Lamck und Orbitolina lenticularis Blumenbach als bereits gesonderte Arten einzureihen sind.

Zur Orbitolina concava Lamck bemerkt Martin noch, dass ihm deren Vorkommen von Borneo, Arabien, vom Untersberg, von Ruhpolding, Vils, Mars sur Ballon, Sarthe bei Prallières unweit Lavelanet in Ariége, ?Ajka in Ungarn aus dem Cenoman, aber auch aus dem Aptien von Castellamare und aus der unteren Kreide vom Sentis bekannt sei.

Von Orbitolina lenticularis Blumenbach benennt Martin nur das Aptien von Perte du Rhone als Fundschichte.

Nachstehende Beschreibung von einzelnen Arten enthält die in „Foraminiferen und Ostrakoden der Kreidemergel der oberbayrischen Arten" gegebenen Ausführungen über Orbitolina concava Lamck nicht wieder, sondern gibt nur die Untersuchungsergebnisse von Orbitolina lenticularis Blumenbach. An diese reihen sich als Orbitoliniden Dicyclina praecursor Gümbel, Dicyclina lusitanica Choffat und Meandropsina Vidali Schlumberger. Leymerie's Orbitoides socialis wurde mit den erwähnten Formen als Orbitolites zur Untersuchung gegeben, und folgt deren Beschreibung, weil diese Art nicht eine Orbitolinide ist, am Schlusse.

Orbitolina lenticularis Blumenbach.

Madreporites lenticularis Blumenbach 1805. Orbitulina lenticularis Bronn 1851.
Orbulites lenticulata Lamck. Orbitolites lenticulata autor.

Taf. I, Fig. 1—9.

Nach Bronn hat Orbitolina lenticularis (Lethaea geognostica, Band V) eine Breite von 1—2 Linien, die obere Fläche ist gewölbt, zuweilen mit mittlerer Vertiefung, mit rundlichen Poren, die untere Seite ist flach oder concav, mit unregelmässigen Aushöhlungen. Hiezu ist zu bemerken, dass Bronn die untere Seite als die obere bezeichnet.

Die zur Untersuchung vorliegenden Exemplare stammen von La Clape und von Perte du Rhone. Sie finden sich zahlreich in Handstücken zusammengebacken, fallen auf durch den geringen Unterschied in der Grösse, 2—5 mm Scheibendurchmesser. Die Gehäuse sind schüsselförmig oder nähern sich mehr einer flachen Tellerform. Der Umriss ist rundlich, eine Seite erscheint mehr gewölbt, zuweilen fast kegelförmig, die andere Seite eingesunken. Der Rand ist stumpfkantig. Es fehlt nicht an verdrückten Gehäusen, eine Zusammenlöthung von Gehäusen zu paarigem Aneinanderschliessen der concaven Flächen mit gleichmässigem Aufeinanderschliessen der Ränder findet sich selten, unregelmässige Zusammenlöthungen kommen häufig vor.

Die Gehäuse von La Clape haben entsprechend dem Gestein, in welchem sie eingelagert sind, eine blaugraue Färbung, die Gehäuse von Perte du Rhone sind rostbraun und liegen in hellgrauem Gestein. Die Schalen der Gehäuse von La Clape sind etwas glatt, lassen die concentrischen Furchen der unteren Schalenfläche in der Regel ziemlich deutlich unterscheiden, die Gehäuse von Perte du Rhone haben fast durchgehends eine mattrauhe Oberfläche, es gelingt seltener, die Kreisfurchen der unteren Fläche zu erkennen.

In verdünnter Salzsäure brausen die Gehäuse lebhaft auf, die von La Clape lösen sich in nicht langer Zeit mit Zurücklassung von weniger, weisserdiger Substanz auf. Unregelmässig begrenzte Körnchen von meist gleicher Grösse, glashell durchscheinend oder undurchsichtig, bilden die Masse solchen Rückstandes. Die röthlichen Gehäuse von Perte du Rhone hingegen brausen in Salzsäure gelegt nur einige Zeit auf, setzen einen ziegelmehlähnlichen Mulm ab, bleiben aber mit Beibehaltung der Schalenform auch bei weiterem Säurezusatz unverändert. Die Körnchen, aus welchen solcher Absatz besteht, sind unregelmässig geformt, ungleich gross, selten glashell, weiss trüb bis undurchscheinend, bräunlich gefärbt, auch ganz dunkel. Die Gehäuse beider Fundstätten sind am Umriss ganzrandig, oder es macht sich eine kleine Einbuchtung bemerkbar, wo die concentrischen Streifen enden und gleichsam übergreifen.

Die Schalen haben am Gipfel des Kegels der unteren Fläche zuweilen einen kleinen Eindruck, auch vermag man hie und da an dieser Stelle eine flache Scheibe zu unterscheiden, welche der centralen Anfangszelle entspricht. Von dieser gehen die kreisrunden Ringe aus, mit denen die Schale sich nach oben aufbaut bis zum Rande.

Die einzelnen Kreisringe sind sehr schmal, erhöhen sich in der Mitte und fallen gegen die vorausgehenden und nachfolgenden schwach ab, sodass Ringe und Furchen abwechselnd nach einander sich fortsetzen bis zum Rande der Schale. Eine Mündung ist am Rande

nicht wahrzunehmen, wenn auch eine etwas tiefere Einkerbung besteht. Tafel I, Fig. 1 zeigt in Lupenvergrösserung die untere Fläche der Schale. Wendet man zur Betrachtung eine stärkere Vergrösserung an, dann gelingt es, auf den Ringen eine Entwicklung sechseckiger Maschengitter wahrzunehmen. Zugleich bemerkt man, dass die einzelnen Ringe sich mit mehreren nachbarlichen zu gemeinschaftlichen (Tafel I, Fig. 6) Zuwachs-Wülsten erheben, welche in der Patinaauflage gleichmässig ausgegossen erscheinen, und, wo die Schale gut erhalten ist, als feinsandige Hülle mit gitterartigem Gewebe die Fläche bedecken.

Die Figuren 8 und 9 von Tafel I zeigen die Schale als von unten und vom Rande gesehen in natürlicher Grösse. Die Kegelform ist manchmal etwas seitlich verschoben mit dem Kegelknopf, auch ist die Höhe des Kegels häufig viel geringer, als die Abbildung sie zeigt. Jenachdem der Kegel der unteren Schalenfläche höher oder niedriger ist, bietet auch die obere Fläche eine tiefere oder eine seichtere Einsenkung. Die Schalen sind aussen vielfach mit Verkrustungen bedeckt. Rein gemachte, gut erhaltene Exemplare zeigen auf der oberen Schalenfläche eine Patina, welche bei Lupenvergrösserung (Tafel I, Fig. 2) als dichtkörnelige Sandfläche erscheint. Bei stärkerer Vergrösserung (Tafel I, Fig. 7) bemerkt man flache Erhöhungen, und bei günstiger Einstellung im Sehfeld des Mikroskopes zeigen sich ziemlich gleichgrosse, matte Punktflecken, welche sich von der Mitte bis zum Rande der Schale ausbreiten. Diese Punkte sind die inneren Räume der zelligen Maschen, welche aus der Unterlage nach aussen durchscheinen.

Der Bau von Orbitolina lenticularis lässt sich nur klar erkennen durch Herstellung von Schliffen, welche horizontal und vertikal durch die Gehäuse geführt werden. Tafel I, Fig. 3 stellt den Horizontalschliff eines Gehäuses stärker vergrössert dar. Nahe dem Rande tritt kleinzelliges Maschennetz hervor, der übrige Theil der Schlifffläche zeigt viel grössere Maschen, welche mit ihrem längeren Theil gegen den Rand gerichtet mehr radial gestellte Balken darbieten, während das kleinmaschige Maschennetz mehr in cyklischen Reihen geschlossen erscheint. Die Stäbe und Querbänder der grösseren Maschen sind keine scharfen Linien, sondern unregelmässig körnelige Mulmsubstanz, welche als dunklere Masse die hell durchscheinenden Zellräume umschliesst.

Gehäuse, deren Substanz als Maschengewebe gänzlich in dichte Kalkmasse umgewandelt ist (Tafel I, Fig. 4), lassen diese Masse als weisse Grundsubstanz erkennen, während die ehemaligen Zellräume mehr oder weniger zusammenfliessend als eingelagerte glaukonitartige Ausfüllungsmasse in unregelmässigen Keulen- und Haken-Figuren sich darstellen.

Die Ungleichheit, in welcher in den jetzt vorliegenden Gehäusen die Theile des Gerüstes erscheinen, aus welchen die Schalen nach aussen sich abgrenzten und nach innen sich ausbauten, lässt annehmen, dass in dem lebenden Thiere Zellen sich absonderten, deren Scheidewände scharflinig einen inneren Zellraum umschlossen. Die den Zellraum ausfüllende thierische Masse, die Sarkode, legte sich mehr oder weniger dicht an die Zellwände an, nachdem das Zellenleben in den einzelnen Zellenräumen beendet war. Je nachdem die Gehäuse der Thiere in sie bergendem Erdreich eingebettet wurden, haben dessen mineralische Bestandtheile auch in dem Gerüste der Schalen, dieselben durchsickernd, kalkige oder kieselige Einlagerungen und Umgestaltungen veranlasst. Die an den Wänden des inneren Zellraumes angelegten Sarkodereste begünstigten die mineralische Einlagerung. So finden sich jetzt in den Gehäusen seltener die scharfen Wandlinien der Zellen erhalten, in den meisten Zellen ist die Begrenzung durch eine mehr oder weniger dichte Mulmsubstanz

gekennzeichnet, welche um die durchscheinend hellen Zellräume sich anlegt und die scharfen Linien vollständig verhüllt oder aufhebt. Die im Schliffpräparate als Zellbegrenzung erscheinenden Stäbe und Winkel zeigen in vermulmtem Zustande nicht so deutlich den ursprünglichen Umriss der Zellen. Diese Mulmstäbe verdichten sich häufig zu Knollen oder zackigen Auswüchsen. Je mehr aber die Zellen mit Verbreiterung der Ringe an Höhe zunehmen, geben in der Regel auch die zu Gittern zusammenfliessenden Mulmstäbe, als dunkle Rahmen die hellen Zellräume umfassend, ein genügendes Bild der Zellenform. In den peripherischen Schalentheilen treten die Maschen ohne Mulm auf, weil die lebenden Thiere noch den Plasmakörper aus den Zellräumen an sich gezogen hatten.

Der Schliff durch die Gehäuse in vertikaler Richtung (Tafel I, Fig. 5) zeigt eine sehr derbe untere Abschliessung der Schüsselform mit einer dichten kalkigen Schicht, welche an dem vorliegenden Exemplar nur gegen den äussersten rechten Rand hin die feine Netzbildung schwach erkennen lässt. Auf der strukturlosen Umhüllungsschicht lagern sich Streifen von dichter Mulmsubstanz auf, welche horizontal neben und über einander liegen, ebenso von heller durchsichtiger Kalkmasse lagenweise unterbrochen. So gibt sich das vertikale Bild der von der Basis nach oben sich übereinander entwickelnden Wechsellagerung von Mulmsubstanz und kalkiger Zellraumausfüllung und veranschaulicht, wie das fortschreitende Wachsthum des Gehäuses den vom äusseren Mantel umfassten inneren Theil der Schale gestaltet hat.

Nachdem d'Orbigny's Prodrome Orbitolina lenticularis dem Albien, Orbitolina concava dem Cenoman zutheilt, erscheint es um so mehr wünschenswerth, zuverlässige Merkmale für den Unterschied der Arten Orbitolina concava und lenticularis zu fixiren, da kleine Gehäuse von Orbitolina concava von den gleichgrossen Orbitolina lenticularis, wie sie z. B. von La Clape sich finden, ohne Zuhilfenahme des Schliffes schwer zu trennen sind.

Das Vorkommen der fast gleich kleinen Gehäuse in gedrängter Zusammenhäufung lässt allerdings beim ersten Anblick auf Orbitolina lenticularis vermuthen, da Orbitolina concava minder dicht gelagert und, grössere mit kleineren Gehäusen wechselnd, überhaupt in grösseren Exemplaren gefunden wird, als Orbitolina lenticularis. Das sichere Unterscheidungskennzeichen der Orbitolina lenticularis bietet aber im Schliffe die feinmaschige Mantelstruktur und die radial von innen nach dem Rande der Schale strebenden Mulmbalken der grösseren Zellen, während Orbitolina concava, wie ich in der Beschreibung der Foraminiferen und Ostrakoden aus der Kreide der oberbayrischen Alpen bildlich dargestellt habe, auch im Inneren der Gehäuse mehr die cyklische Maschenbildung beibehält.

Auch Lorenz, Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Facies, II. Theil: Südlicher Rhätikon, 1901, spricht sich für eine bestimmte Artentrennung von Orbitolina lenticularis und Orbitolina concava aus, da Orbitolina lenticularis bisher nur in Schichten des Urgoaptienalters nachgewiesen sei sowohl aus der Schweiz wie auch aus Frankreich, Spanien, Nordafrika. Die von Lorenz an Exemplaren von Orbitolina lenticularis aus der Tristelbreccie des Rhätikon sowie von Perte du Rhone vorgenommene Untersuchung bestätigt die Schüssel- oder Tellerform der Gehäuse und ergab hinsichtlich der Struktur übereinstimmend mit meinen Beobachtungen einen Abschluss der unteren Seite mit einer Membran, auf welcher nur concentrische Zuwachsstreifen zu erkennen sind. Lorenz findet die Schalen der Hauptsache nach gebildet aus agglutinirender Substanz, von mir als Mulm bezeichnet, die Anfangskammern kalkig, die im Schliffe parallel mit oder dicht

über der Unterfläche sichtbar gemachten Kammern cyklisch geordnet. Lorenz bezeichnet die concentrischen Ringe des Horizontalschliffes als Kammerwände erster Ordnung. Diese werden senkrecht von radial verlaufenden Septen zweiter bis vierter Ordnung in Unterkämmerchen getheilt. Ob sich der Kammermantel von der inneren Kammersubstanz scharf abhebt oder nicht, hängt nach Lorenz von dem Grade der Erhaltung der Gehäuse ab. Auch das dichte Anhäufungsverhältniss kleiner Gehäuse bei Orbitolina lenticularis bestätigt Lorenz als dieser Art eigenthümlich gegenüber der meist grösseren und nicht so eng gehäuften Orbitolina concava.

Dicyclina praecursor Gümbel.

Orbitulites praecursor Gümbel 1872. Orbitulites circumvulvata Gümbel 1872.

Tafel I, Fig. 10—20.

In Leonhards Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., Jahrgang 1872 beschreibt Gümbel als Vorläufer der Foraminiferen-Geschlechter Nummulites und Orbitulites aus dem Lias der Apenninen unter den Benennungen Nummulites jurassica, Orbitulites praecursor und Orbitulites circumvulvata drei Foraminiferenarten. Sie fanden sich im grauen Lias-Kalke mit Megalodus pumilus (Rotzoschichten) in der Umgebung von Roveredo.

Die Orbitulitesarten schildert Gümbel als annähernd kreisrunde, flache Scheiben von 6—15 mm Flächendurchmesser, welche, im Centrum etwas vertieft, gegen den Rand sich verdicken. Der Rand trägt keine Oeffnungen. Bei genügender Vergrösserung zeigen Horizontalschliffe solcher Gehäuse eine grosse Blase als Embryonalkammer. Etwas kleinere, aber im Verhältniss zu den folgenden immer noch als grössere erscheinende Kammern legen sich spiralig an die Mittelzelle umfassend an. Die folgenden Kammern ordnen sich von da an in überlagernden, cyklischen Zellenreihen. Gegen den Rand der Schalen mehren sich die äusseren Zellen die innern überdeckend, und entwickeln eine mehr oder minder aufgetriebene Masse, welche an der äusseren, den eigentlichen Rand bildenden Fläche die Schale als Wulst abgrenzen.

Nach Gümbel sind die Kammern, wie sie der Schliff erkennen lässt, rundliche, sackartige Erweiterungen kreisförmig verlaufender, seitlich verbundener Kanäle, welche nicht nur in der cyklischen Reihenfolge, sondern auch radial mit den Kammern der nächsten Kreisschicht in Verbindung stehen, wodurch ein sehr verzweigtes Kanalsystem in Mitte der nichtröhrigen Kalkschalentheile entsteht.

Gehäuse, deren Rand zu einem mehr oder weniger massigen und gegen die Schalenmitte hereinragenden Wulste verdickt ist, trennt Gümbel mit der Bezeichnung Orbitulites circumvulvata als besondere Art von der am Rande mehr flachbleibenden Form Orbitulites praecursor.

Die paläontologischen Sammlungen des bayrischen Staates in München enthalten aus dem grauen Kalke von Sette commune stammende Gehäuse mit der Bezeichnung Orbitulites praecursor Gümbel. In einem kleinen Handstück grauen Kalkes sind auf der stark angewitterten Fläche kleine und kleinste Gehäuse, die verschiedenen Grössen durcheinander, eingelagert und heben sich durch bräunliche Färbung ab von der umhüllenden Gesteinsmasse.

Die frei gemachten Gehäuse haben verschiedene Grösse, sie entsprechen nach ihrer Gestalt sowohl der flachen Orbitolites praecursor als der umwallten Orbitulites circumvulvata. In den minder ausgeprägten Formen gehen sie in einander über, nur die extremen Wulstformen und die extremen Flachscheiben könnten als verschiedene Arten auseinander gehalten werden. Der innere Theil der Scheiben ist bei beiden Formen gleich, stets etwas tiefer als der Rand, nur bleibt bei den umwallten Gehäusen die Innenfläche weniger frei als bei den glattrandigen. Es lässt sich demnach schon nach dem Aeusseren der Gehäuse die auch von Gümbel nicht mit Bestimmtheit ausgesprochene Abtrennung in zwei Arten nicht gut aufrechterhalten.

Ein auf einem grösseren Exemplar aufgewachsenes junges Gehäuse von 2 mm Durchmesser gleicht Orbitolites, ist ganz eben, zeigt am Rande kaum die Spur einer Verdickung. Auch Gehäuse von 4 und 5 mm Scheibendurchmesser sind noch flach, lassen aber den Rand als schmalen Reif etwas vorragen, wie nicht abgeriebene Münzen. Die Mehrzahl der Gehäuse hat 8—10 mm Flächendurchmesser. Ihr Rand erhebt sich wulstig, ist manchmal ziemlich verbogen, und ragt mehr oder weniger gegen die flache, vertiefte Schalenmitte herein. Tafel I, Fig. 10. 11 gibt in natürlicher Grösse ein flaches Exemplar von 10 mm Durchmesser mit schmaler Abgrenzung des Randes, während Tafel I, Fig. 14—16 eine breitwulstige Schale darstellt. Der Rand der flachen Form erreicht eine Breite von 1,5, der Rand der breitwulstigen von 3 mm. Bei den breitwulstigen Schalen überzieht der Rand wie ein plumper Reif einen Theil der flachen Scheibe, von dieser kaum zwei Drittheile unbedeckt lassend.

Die Schalen sind häufig bedeckt mit kalkiger Verkrustung, welche bei den derbwulstigen Exemplaren den inneren flachen Schalentheil mehr oder minder verhüllt. Der Rand der flachen, sowie der wulstigen Gehäuse ist aus glatter Masse gebildet, hat flache oder stärkere Bogenwölbung und trägt keine Spur von Randporen, wie sie bei Orbitolites vorkommen.

Legt man die Schalen in verdünnte Salzsäure, so brausen sie rasch und lebhaft auf, zerfallen allmählig mit Absetzung eines mulmigen, erdbraunen Rückstandes.

Auf der Fläche der Schalen lassen sich concentrische Linien wahrnehmen, welche von der Mitte, ohne einen vorragenden Buckel nach der einen oder anderen Seite zu bilden, als engere Ringe beginnen, in sehr schmalen Abständen sich aneinander legen. Je nach der Grösse der Gehäuse ist die Zahl dieser Ringlinien eine geringere oder bedeutendere. Die flacheren Gehäuse zeigen nicht nur diese feinen, nahe aneinander liegenden Linien, sie lassen auch breitere, auch ohne Lupe erkennbare Furchen und zwischen diesen sich etwas erhebende Bänder unterscheiden, welche Bänder wellig ungleich verdrückt, auf der Schalenoberfläche wie nach innen sich wiederholende Zuwachsringe erscheinen, genau betrachtet aber doch nur mehr heraustretende Vorwölbungen mehrerer, unter sich ganz gleicher Ringlinien sind. Bei den kleineren Gehäusen kommt diese Bandbildung weniger zu Stande.

Entfernt man mit Säure die in der Regel mehr oder minder dicht aufliegende Patina, so treten die Kreisfurchen sehr deutlich heraus. Dieselben entsprechen kreisförmig gelagerten Zellenreihen, welche erst der durch die Fläche geführte Dünnschliff in voller Uebersichtlichkeit darlegt.

Bei den meisten zur Untersuchung vorliegenden Gehäusen sind in der Mitte der Schalen die Zellenwände bis zur Unkenntlichkeit calcinirt oder ganz ausgebrochen, so dass bei

Herstellung von Horizontalschliffen der mittlere Theil gewöhnlich fehlt oder herausbricht. Es ist mir nicht gelungen, eine Schale mit grosser Embryonalkammer, wie Gümbel sie angibt, deutlich erhalten im Schliffe anschaulich zu machen. Tafel I, Fig. 17 gibt den Horizontalschliff eines jüngeren Gehäuses von 1,5 mm Flächendurchmesser. Bei Herstellung dieses Schliffpräparates blieb der mittlere Theil längere Zeit nebelig unklar. Der Schliff wurde abwechselnd auf der einen und auf der anderen Fläche ausgeführt. Nur allmählig wurden die rundlichen Zellen klar gemacht, welche um eine wenig grössere Ausgangskammer sich anschliessen, den Mittelraum der Schale ausfüllend etwas tiefer liegen, erst in einiger Entfernung vom Mittelpunkte sich in kreisförmig sich überlagernden Reihen ordnen. Diese Reihen stellen sich dem Auge als Ringe dar, welche je näher sie dem Schalenrande kommen, mehr und mehr von einander abstehen. Während die im mittleren Raume vorhandenen Zellen nicht deutlich begrenzte Umfassung zeigen, nehmen die Zellen in den ringförmigen Reihen durch stäbchenartige, radial gestellte Balken getrennt, und im Ringrande horizontal verbunden, mehr die Form viereckiger Gitter an.

Auffällig erscheint bei grösseren Gehäusen die Art, wie die Zellenreihen gleichsam aus der Tiefe der Schalenmitte in Büscheln aneinander gedrängt emporsteigen, nach entgegengesetzter Richtung ausstrahlend im Bogen sich vereinigen und dann mit einem Male als Ring die weitere Umkreisung fortsetzen, erst noch geknickt, dann in vollständige Kreisform übergehend (Tafel I, Fig. 18). Stark ausgeschliffene Stellen, besonders näher dem Schalenrande, lassen von der die Zellenränder auskleidenden Mulmmasse (Tafel I, Fig. 17) mehr die Mulmpunkte erkennen, welche da, wo die Stäbchen horizontal und radial sich verbinden, eine dichtere Mulmanhäufung verursacht hatten.

Werden durch die Gehäuse in vertikaler Richtung Schliffe geführt, so geben diese ein vom Horizontalschliff wesentlich verschiedenes Bild, auch erscheinen Schliffe durch flache Gehäuse anscheinend verschieden von den Schliffen derbwulstig gerandeter Schalen.

Während die Horizontalschliffe die Zellwände in ihrer Verbindung mit den in gleicher Fläche liegenden Zellen anschaulich machen und dabei die kreisförmige Zellenreihung in dem Bilde als der wesentliche Charakter zum Ausdruck kommt bei flachen und randwalligen Gehäusen, tritt bei den Vertikalschliffen die nach oben und unten mehr oder weniger oft von innen aus wiederholte Schichtenbildung heraus, während die Entwicklung der Zellen von der Mitte gegen den Rand je nach der Schalendicke in gewölbten oder mehr flachen Bögen gereihte Zellen erkennen lässt. Je flacher die Gehäuse sind (Tafel I, Fig. 19), desto flacher sind die Zellenbögen und um so undeutlicher erscheinen die horizontalen Lagen der schmalen Mitte abgegrenzt. Je massiger hingegen die Umwallung des Randes der Schalen ist, desto gerundeter geben sich die Bögen (Tafel I, Fig. 20) der Zellreihen, welche überhaupt mehr als gerundete Brocken erscheinen und jenen Verdichtungen entsprechen, welche durch die Kreuzung der horizontalen und vertikalen Verbindungen der Zellwände erzeugt werden. Die in ihrer Randgestaltung weniger massig gebildeten Schalen tragen von diesen in Fig. 19 und 20 dargestellten Gegensätzen als Mittelformen mehr oder weniger an sich. In den sehr dickumwallten Gehäusen zeigt der Vertikalschliff, wenn er nicht sehr glücklich verläuft, ein nicht regelmässiges Durcheinander der Kreuzungspunkte in der Mitte der umwallten Randpartien.

Gümbel stellt diese Art zu Orbitolites. Allein die Lagerung der Zellen entbehrt der nach zwei Richtungen sich radial kreuzenden Bögen, und namentlich trägt der Rand nicht

die für Orbitolites charakteristischen Poren. Es läge desshalb nahe, nach der Aehnlichkeit des Zellenbaues mit dem von Orbitolina diese Art hier einzureihen. Die cyklische Reihenstellung der Zellen würde hiezu berechtigen. Allein die Schüsselform, welche bei Orbitolina selbst an den ganz flachen Gehäusen durch den Unterschied der oberen und unteren Fläche noch zum Ausdruck gelangt, fehlt hier gänzlich. Ich reihe desshalb diese Gehäuse mit Rücksicht auf die im Horizontalschliff gut ausgebildeter Exemplare bemerkbare Einrollung der im Mittelraum der Schalen gelegenen Zellreihen zu zwei zipfelförmigen Endpunkten, einem Anfangs- und einem Ausgangspunkte der ersteren, nicht im Kreise sich schliessenden Zellreihen, bei Dicyclina ein, weil auch ein nachstehend beschriebenes Gehäuse von Cap Espichel, welches mir mit der Bezeichnung Dicyclina lusitanica Choffat übergeben wurde, im Horizontalschliffe solche Zellreihenbüschel im Mittelraum der Schale wahrnehmen lässt. Ich werde zu dieser Zutheilung zu Dicyclina noch mehr veranlasst, da Marcel Bertrand im Bulletin de la Société géologique de France, troisieme Série, Tome XXV, 1897, in dem Bericht über die Ausflüge des siebenten internationalen geologischen Congresses in Russland zu dem Abschnitt über die Krim zahlreicher grosser Foraminiferen von Kokkoz erwähnt, welche anfänglich nach ihrer Aehnlichkeit für Kreide-Orbitolinen gehalten, dann von Choffat als Dicyclina lusitanica und Spirocyclina infravalenginiensis bezeichnet wurden.

Dicyclina lusitanica Choffat.

Tafel VI, Fig. 3—5.

Ein sehr kleines Handstück mit flachaufsitzendem Gehäuse und ein noch kleineres, nur die Vertikaldurchschnitte mehrerer Gehäuse auf der Bruchfläche des Gesteins darbietend, wurden von Herrn Professor Choffat der Staatssammlung mit der Bezeichnung „Dicyclina lusitanica von Cap Espichel in Portugal“ mitgetheilt. Sie stammen aus dem obersten Horizont der Juraformation.

Das flachaufsitzende Gehäuse hat 1,2 Centimeter Flächendurchmesser, ist augenscheinlich sehr dünn, hebt sich durch einen bräunlichen Patinaanflug etwas ab von der grauen Gesteinsmasse, zeigt, wie diess in Tafel VI, Fig. 4 abgebildet ist, auf der freien ebenen Fläche concentrisch sich umkreisende, wenig vertiefte Furchen, zwischen welchen eine etwas höhere Zwischenmasse liegt. Eine Untersuchung mit der Lupe lässt diese Zwischenmasse erkennen als ganz nahe an einander parallel verlaufende noch kleinere Furchen, welche ein kaum merklich vertieftes centrales Grübchen umkreisen. Die im Gestein freigelegten wenigen Vertikalbrüche zeigen eine Schalendicke von 0,3 bis 0,5 mm. Ich habe versucht, aus dem Handstücke ein Exemplar für einen Horizontalschliff, eines für einen Vertikalschliff frei zu machen. Der Horizontalschliff bietet das Bild, wie es Tafel I, Fig. 17 und 18 von einem jungen und älteren flachen Exemplar von Dicyclina praecursor bietet. Nur ist die Mittelpartie nicht ganz gelungen im Schliffe, doch glaube ich annehmen zu dürfen, dass das Schliffbild Tafel I, Fig. 18 auch hier zutrifft, wenn auch die Centralbüschel weniger deutlich heraustreten als in Fig. 18. Die Vermulmung des Gehäuses hat die cyklische Zellenreihung in der Art verändert, dass statt der Zellen nur die kugeligen Durchkreuzungspunkte, in welchen die im Kreise stehenden Zellwände mit den vertikalen die Vereinigung finden,

sichtbar bleiben. Diese stehen aber, weil die Ringe der Zellreihen sehr enge sind, so dicht, dass die Ringe wie ineinander fliessende Mulmbrocken erscheinen.

Der Vertikalschliff gleicht völlig dem in Tafel I, Fig. 19 abgebildeten. Es wird aus dessen Umriss ersichtlich, dass die Schale gegen den Rand etwas dicker, in der Mitte vertieft ist. Der Rand selbst ist münzenartig abgeschnitten in sehr flachem Bogen. Die im Schliffbild aufgeschlossenen Zellenreihen sind im mittleren, dem Schalenbeginn angehörigen Theile nicht klar, treten aber gegen die Ränder zu in fortgesetzt breiter werdenden flachen Bögen auf, welche mit den in Fig. 19 abgebildeten vollständig übereinstimmen.

Die auffallende Uebereinstimmung mit den Schliffen sowie mit der dem unbewaffneten Auge erscheinenden Figur und Verzierung der Schale legt es nahe, die Exemplare von Cap Espichel mit den ganz flachen Formen von Dicyclina praecursor Gümbel zu vergleichen. Da aber nur wenige Gehäuse zur Verfügung gestanden für die Untersuchung, wage ich kaum eine bestimmte Diagnose der Art auszusprechen. Wie Dicyclina praecursor lässt auch Dicycl. lusitanica von Espichel die schüsselartige Ungleichseitigkeit der Schalen vermissen, welche der Familie der Orbitoliniden eigen ist. Die Staatssammlung besitzt von dieser Art Exemplare von Kokkoz, selbst bis zu 2 Centimeter Durchmesser. Leider sind sie entweder nur Bruchstücke, oder die Flächen sind bis zur Unkenntlichkeit verkrustet und verdrückt, sodass, was obere oder untere Fläche, nicht sicher erkannt werden kann. Dicycl. lusitanica ist jedenfalls flacher als Dicycl. praecursor, zeigt am Rande keine Neigung zu wulstiger Verdickung und erreicht grössere Flächenausbreitung.

Meandropsina Vidali Schlumberger, 1898. 1899.

Aus der paläontologischen Sammlung des Staates wurde mir von Herrn Geheimrath von Zittel eine Probe zur Untersuchung übergeben, welche aus zahlreichen einzelnen oder in Klümpchen zusammengebackenen Gehäusen von dunkelgrauer Farbe besteht und mit der Bestimmung „Spirocyclina infravalenginiensis Mun. Chalmas und Schlumberger aus dem Infravalengien von Charneca in Portugal“ bezeichnet ist. Sie stammt aus den Grenzschichten von Jura und unterer Kreide und wurde von Herrn Professor Choffat dem Museum überlassen. Die Gehäuse haben annähernd die Form von Schüsselchen oder Scheiben, schwanken im Flächendurchmesser von 0,3 bis 3,0 mm. Eine zweite Probe, welche nur wenige kleine Gehäuse ebenerwähnter Form und Grösse und einige bis zu 7 mm Durchmesser enthält, war bezeichnet mit der Bestimmung: „Spirocyclina infravalenginiensis von Fort du Guincho“, Portugal.

So winzig diese Gehäuse im Allgemeinen erscheinen, fehlt es doch nicht an Verkrustungen, andere erweisen sich als mehr oder minder angegriffen. Die gut erhaltenen Schalen sind entweder wie Orbitolinen auf einer Seite etwas bauchig, selbst verdickt, auf der anderen entsprechend eingesunken und haben einen schmal gerundeten oder halbkantigen Rand, oder die Gehäuse sind flach, zeigen zwar auch eine gewölbte und eine eingesunkene Seite, aber sie neigen im Ganzen zur Ausbreitung in der Ebene. Sie haben einen sehr schmalen, fast schneidigen Rand. Formen, welche zwischen diesen Extremen die Mitte halten, sind reichlich vertreten.

Zwei weitere Proben mit der Bezeichnung „Orbitulina aus der untersten Kreide von Kokkoz in der Krim“ bestehen aus zahlreichen scheibenförmigen flachen Schalen, welche

mit Verkrustungen bedeckt sind und in der Regel mehr oder weniger verdrückt, hie und da auch zusammengebacken erscheinen. Der Durchmesser dieser Schalen beträgt 0,5 bis 2,0 Centim., ihre Dicke hingegen erreicht selten 1 mm. Vielfach sind in den Verkrustungen, welche als röthlich graue Masse die Schalen verhüllen, kleine Gehäuse eingeschlossen, welche, nachdem man sie frei geschlämmt, mit den von Charneca und Guincho eben geschilderten vollständig übereinstimmen. Die grösseren Gehäuse zeigen, von dem Krustenbeleg gereinigt, eine graublaue Färbung.

Die Form der grösseren Schalen ist oval oder ganz rund, im Umriss in der Regel ohne irgend eine Unterbrechung des Randes. Zuweilen hat der Rand eine Einsenkung, und es bleibt gegen die Mitte der Schale eine Furche angedeutet, in welcher der übergreifende Theil nach innen auf einer Seite abschliesst.

In einer der Proben finden sich Schalen, welche ganz flach sind, und deren Rand wie bei Ammoniten von einer Stelle aus sich erhebt und frei emporsteht. Auch erscheinen solche Gehäuse zuweilen in der Mitte auf einer Seite zu einem Knöpfchen verdickt. Nicht selten sind die Schalen verdrückt und in der Fläche uneben. Der Rand der Schale ist häufig, wenn auch nicht gekerbt, doch in der Rundung verschoben. Sämmtliche Schalen tragen auf ihrer Fläche eine dichte Besetzung mit zarten Furchen, welche, im Mittel der Schalenfläche beginnend, sich gleichmässig umkreisen und am Rande sich ohne merklichen Wulst oder Vorsprung verlieren.

Es liegt nahe, die ammonitisch gestalteten Gehäuse, namentlich wenn dieselben mit dem erwähnten Knöpfchen in der Mitte versehen sind (Tafel VI, Fig. 9), für eine besondere Art oder doch für eine besonders herauszuhebende Varietät zu halten. Der Unterschied zwischen ammonitartigen und ganzrandigen Gehäusen ergibt sich aber aus dem Erhaltungszustande der Schalen. Die Furchen, welche die Oberfläche der Schalen ganz dicht bedecken, liegen nicht alle in der gleichen Ebene. Es erhöhen sich mehrere Zwischenfelder der Furchen zu gemeinschaftlichen (Tafel VI, Fig. 8) flachen Bündeln, die Abgrenzungen dieser Bündel sind die tieferen Furchen, in welchen die nachbarlichen Kreisbündel wie Zuwachsringe zusammenstossen. Da die Gehäuse durchaus wenig Dicke erreichen, werden sie leicht verdrückt, und die tieferen Kreisfurchen sind die nachgiebigeren Stellen der Schalen. Vom Rande her kommender Druck knickt an irgend einer Stelle die Schale ein. Nicht ganz selten erscheint, wie Fig. 8 zeigt, an der Knickungsstelle ein Spalt, geringer Druck an dieser Stelle reicht hin, ein Stück des Randes abzubrechen, und so bildet sich ein ammonitenähnlicher Umriss der Schalen.

Auch wenn die Schale nur geknickt erscheint, erhält sie zuweilen, wie diess in Tafel VI, Fig. 8 gegeben ist, durch den entstandenen Sprung die Form des einseitigen Uebergreifens der Kreisbündel.

Zwei Gehäuse von Fort du Guincho, Tafel VI, Fig. 11—14, haben ovalen Umriss, sind 7 mm hoch, 5 mm breit. Sie stehen als Fortsetzung von im Umriss ammonitartigen Jugendformen (Tafel III, Fig. 11 u. 12) zur flachen Schale vermittelnd. Die untere Fläche ist schwach gewölbt (Tafel VI, Fig. 12) und trägt deutlich sichtbare Kreisfurchen. Diese beginnen in einem flachen Knopf, dem Windungsanfang, wölben sich parallel dem Rande der Schale, hören vorne oben auf und versenken sich gegen die Mitte in einer schlitzartig (Fig. 11) verzogenen Linie. Das gleiche Bild zeigt (Tafel VI, Fig. 13) die concave, glatte, obere Fläche, nur fehlt hier der trennende Schlitz. Es ist demnach anzunehmen, dass mit

fortschreitendem Wachsthum die Rundung der Schale vollständiger, der Abtrennungsschlitz mit Verflachung der Schale immer schwächer wird und endlich verschwindet, dass aber die Gegend der ehemaligen Unterbrechung im Gerüste schwächer bleibt und an dieser Stelle die Gebrechlichkeit vorherrscht, welche die Entstehung der Ammonitengestalt erleichtert.

In der grossen Zahl kleiner Exemplare, wie sie von Charneca vorliegen, finden sich Gehäuse, welche bei einem Durchmesser von kaum einem Millimeter bereits die Umrissform und mit Lupe die äussere Leistenverzierung wahrnehmen lassen, wie sie an den eben geschilderten Gehäusen von Fort du Guincho zu erkennen sind.

In dem Bulletin de la société géologique de France, Ser. 3, tome XXVI, 1898 und tome XXVII, 1899 gibt Schlumberger die Beschreibung verschiedener neuer oder wenig bekannter Foraminiferen aus Kreideschichten von Spanien und Portugal. Es werden da zwei neue, von Munier Chalmas aufgestellte Genera: Meandropsina und Dictyopsella näher geschildert und von beiden Gruppen besondere Arten aufgeführt.

Von **Meandropsina Munier Chalmas** gibt Schlumberger folgende Definition:

Les Meandropsina ont un plasmostracum discoïdal, circulaire, plus ou moins plan, analogue aux Orbitolites, mais formé de trois épaisseurs de loges. La couche médiane est composée de nombreuses loges spiralées qui partent d'une loge initiale sphérique et deviennent concentriques et circulaires; elles sont recouvertes en dessus et en dessous par une couche de loges vermiculées et méandriformes. Le têt est non perforé et la dernière loge présente de nombreuses ouvertures sur le pourtour du disque.

Die Definition von **Dictyopsella Munier Chalmas** lautet nach Schlumberger:

Plasmostracum composé de nombreuses loges enroulées en spirale, semblable à celui des Rotalina, Discorbina ou des Peneroplis. L'intérieur des loges est subdivisé par de nombreuses cloisons qui se ramifient vers l'enveloppe extérieure. La surface externe du test est couverte par un réseau caractéristique à larges mailles.

Zu Meandropsina beschreibt Schlumberger eine Art, M. Vidali aus dem Senon von Trago di Noguera, zu Dictyopsella ebenfalls daher zwei Arten: D. Chalmasi und Kiliani mit Abbildungen zu den ebengenannten Arten.

Als mir die Proben von Charneca, Guincho und Kokkoz aus der Münchner Sammlung übergeben wurden, glaubte ich bei vorläufiger Musterung derselben, dass ich eine grössere Anzahl verschiedener Arten vor mir habe. Dann überraschten mich die ersteren Schliffe, welche ich mir fertigte, durch die auffallende Aehnlichkeit meiner Präparate mit Schlumbergers Abbildungen Ser. 3, Tome XXVI, Pl. IX, 4 und Tome XXVII, Pl. VIII, Fig. 2, Pl. IX, Fig. 11 zu Meandropsina Vidali und Tome XXVII, Pl. VIII, Fig. 4, 5, 7 zu Dictyop. Chalmasi und Kiliani. Die Aehnlichkeit trifft sich bei Meandropsina in der eigenthümlichen Figuration der Kammerreihen in dem Schliffe durch die Ebene von ausgewachsenen, der Peneroplis ähnlichen äusseren Kammerbogenstellung bei jugendlichen Exemplaren, bei Dictyopsella sind es die wulstigen Erhöhungen der Kammerreihen nach aussen und die in radialen Kammerbögen entfalteten Zellenmaschen, welche der Horizontalschliff im Innern der Schale wahrnehmen lässt.

Die Abbildungen Tome XXVI, Tafel IX, Fig. 5 und 6, Tome XXVII, Tafel IX, Fig. 14, welche Schlumberger zu Meandrops. Vidali gegeben hat, stimmen mit den von Guincho, Charnea und Kokkoz dargestellten Schliffpräparaten nicht ganz überein.

Für Dictyopsella Chalmasi, welche nach Schlumberger mit D. Kiliani vorkommt, aber nicht so häufig als diese, gibt Schlumberger als wesentliches Merkmal spirale Einrollung von 13—14 Kammern auf beiden Flächen, sehr deutliche Nähte und einen welligen Kiel an, von Dictyopsella Kiliani unterscheidet diese Art eine mehr grobsandige Schale. Letztere Art lässt an ausgewachsenen Gehäusen die ganze Spira mit ungefähr 20 Kammern überblicken, deren stark nach rückwärts gebogene Nähte dem Rande zu mehr hervortreten. Auf der concaven Seite zeigt sich eine sehr wechselnde Zahl von Kammern. Die Oberfläche ist sehr feinsandig und trägt ein deutliches Maschennetz, welches von zahlreichen vom Schaleninnern nach der Schalenoberfläche sich verästenden Kammern gebildet wird.

Uebereinstimmend mit den von Schlumberger zu vorstehend geschilderten Arten gegebenen Abbildungen liess sich auch in dem vorliegenden Untersuchungsmateriale aus der Münchner Sammlung Dictyopsella Chalmasi mehrfach wiederfinden. Ich habe in Tafel III, Fig. 3 desshalb die Abbildung eines solchen Exemplares gegeben. Die sandige Schale, die scheinbare Schlusswindung, welche um eine Centralscheibe sich anlegt, treten auch hier auf. Manchmal findet sich diese Schlusswindung von der Mitte gegen den Rand zu, gleichsam wie von einem Windungssaum aus, eingedrückt. Dasselbe ist bei den Rotalinen häufig der Fall, wenn deren Nähte der Kammern auf dem Saume der Windung aufstehen. Eigentliche Kammernähte sind aber nicht vorhanden. Die Figuration ist zufällige Oberflächenunebenheit. Nur die Endigung der Windung mit einem gegen die Schalenmitte gerichteten Schlitz findet sich wirklich. Eine Mündung ist aber doch nicht zu erkennen, der Schlitz ist nur das saumartige Ende der Schale.

Dictyopsella Kiliani und Dictyopsella Chalmasi erscheinen nach dem inneren Schalenbau und der von den kleinsten Formen zu den grösseren fortschreitenden Ausgestaltung als Jugendformen von Meandropsina Vidali. In der Regel ist der Rand der Schalen, deren sonstige Gestalt vollständig bei den vorliegenden Gehäusen dieselbe ist wie bei Schlumbergers Abbildung, ganz, bildet einen scheibenrunden bis ovalen Umriss ohne Kerben (Tafel III, Fig. 1), nur an der Stelle, wo die Schale nach vorne endet und mit diesem Ende auf der beginnenden Windung aufsitzt, hat der Rand eine leichtere oder tiefere Einbuchtung.

Nicht selten findet sich die obere Fläche der Schalen stärker eingesunken und es hat die Schale das Ansehen, als bestünde sie aus zwei oder drei Lappen, von denen stets einer, der letzte, grösser ist, selbst wenn der erste und zweite zusammenfliessen.

Hie und da tritt bei den sandig rauheren Schalen schon bei geringen Dimensionen die innere Schalenstruktur hervor durch matte, dunklere Flecken, welche zum Theil regellos zerstreut, zum Theil zu unverkennbaren Bogenlinien gereiht, auf der Oberfläche sichtbar werden. Die Gruppirung dieser Flecken erscheint um so deutlicher, je mehr die Gehäuse in der Fläche sich ausbreiten und je mehr sie an Umfang zunehmen. Damit werden die Reihen als dicht nebeneinander liegende radiale oder cyklische Zellenbögen sichtbar, zwischen welchen zarte Maschennetze von Ausfüllungszellen liegen. So lange eine solche patinaartig aufliegende Oberhaut (Tafel III, Fig. 4. 5) noch das Gehäuse mehr verhüllt, bleiben die Bogenleisten und Netzstäbchen nur durchscheinend, je mehr aber die Bogenleisten sich kräftigen und erhöhen, tritt die Ansicht, wie sie in Schlumbergers Abbildung Taf. XXVII,

Pl. VIII, Fig. 2 dargestellt ist, hervor. Die Entwicklung der Leisten in den Bogenlinien wird selbst bei sehr kleinen Gehäusen von 0,5 mm Durchmesser schon angetroffen, bleibt aber auch wieder bei Schalen von 3 mm Durchmesser nur angedeutet Taf. III, Fig. 7 u. 8. Die äussere Gestalt der Schalen ist sehr wechselnd auch noch da, wo die Ornamentik bereits auf der äusseren Fläche mehr entwickelt ist. Die Leisten und Furchen treten an vielen Exemplaren nur theilweise auf, und während der grössere Theil der Schale sandkörnelig flach bleibt, richten die Leisten und Furchen sich namentlich gegen das Ende der Schale, radial oder concentrisch. Im Allgemeinen lässt sich die obere Fläche mehr als Trägerin der cyklisch gelagerten Furchen, die untere, das Netzgefüge deutlicher zur Schau tragende, als Trägerin der radialen Wülste wahrnehmen. Eine eigenthümliche Form nehmen die Radialleisten an auf einer in Tafel III, Fig. 9 u. 10 abgebildeten Schale, deren obere Fläche wie Rotalina eine eingesunkene Centralscheibe mit einer Schlusswindung trägt und auf der Fläche nur die zerstreut stehenden dunklen Flecken zeigt, während diese Schlusswindung auf der unteren Schalenseite wie bei Haplophragmium frei absteht und gegen das Ende in flachen Bögen sich wiederholende Leisten und Furchen trägt.

Das typische Verhalten der unteren und oberen Fläche ist in den Figuren 7 und 8 der Tafel III ausgedrückt. Die obere Fläche zieht die Leisten in kreisrunde Bogenlinien, die untere stellt die Leisten radial zur Mitte. Verflachte Gehäuse tragen unten fast die gleiche Neigung zur kreisförmigen Furchenreihung zur Schau wie auf der oberen Seite (Tafel III, Fig. 15 untere, 16 obere Fläche).

Ein drei Millimeter Flächendurchmesser haltendes Gehäuse von Charneca ist in Taf. III, Fig. 11 und 12 abgebildet. Diese Schale hat auffallende Ammonitenform, stellt eine einzige Windung dar, beginnt mit sehr schmalem Kiel, wird auf dem Rücken mit zunehmender Windungshöhe breiter und entwickelt eine Septalfläche, welche oben breit, vorne vertieft, auf beiden Seiten schenkelartig abfällt, nach einer Seite etwas mehr herabgreift, nach aussen einen kräftigen Septalwulst trägt, welcher gegen die Schalenmitte sich einbiegt. Die Fläche der Schale ist sehr feinsandig und hat nur in der Hälfte des Randtheiles radiale Leisten mit in den Furchen steckenden Netzgruben.

Eine nicht häufige, aber für die Beurtheilung des Schalenbaues höchst instruktive Schalenform ist in Tafel III, Fig. 13 u. 14 abgebildet. Die obere Fläche unterscheidet sich nicht von der glatten Scheibenfläche der einfachen in Tafel III, Fig. 1 und 2 dargestellten Form. Die untere Seite des Gehäuses zeigt aber einen complicirten, aus einer mikrosphärischen Kammerreihe sich entfaltenden Schollenbau. An die aus wenigen runden Zellen bestehende Centralscheibe reiht sich eine halbmondförmige, die Centralscheibe nicht ganz umfassende kleine Scholle, diese wird im weiteren Bogen umschlossen von einer grösseren, dieser folgt eine dritte, endlich seitlich anlagernd eine vierte. Die Schale hat nur 0,5 mm Flächendurchmesser, ist nicht hoch, tritt aber, namentlich auf der untern Fläche, am Rande etwas buchtig vor. An dieser Schale ist in dem aussen bemerkbaren Schollenbau die Figuration ersichtlich, welche bei anderen Gehäusen erst durch den Schliff klar gemacht werden kann. Sie lässt erkennen, wie die schollenförmig sich ausbreitenden cyklischen Reihen den Kreis anfänglich nicht vollständig schliessen, dadurch in ihrer Ausbreitung einseitig an Raum zunehmen. Die vollständige Umschliessung des mittleren Schalentheiles durch die cyklischen Zellenreihen, welche an ausgewachsenen Gehäusen zur Meanderform führt (Tafel VI, Fig. 1) ist an dem jugendlichen Gehäuse Tafel III, Fig. 13 u. 14 noch nicht erreicht.

Das von Schlumberger zu Dictyopsella Kiliani gegebene Bild eines Horizontalschliffes zeigt eine Megasphäre, um welche sich radial von der Mitte nach dem Schalenrande laufende Leistenbögen mit zwischenliegenden Zellenmaschen ausbreiten.

Bei den kleinen Gehäusen von Charneca, Guincho, Kokkoz finden sich in Horizontalschliffen deutlich die Megasphäre und die um diese sich reihenden Leistenbögen mit Zellennetzen, so dass die Uebereinstimmung der vorliegenden Exemplare mit den von Schlumberger beschriebenen ausser Zweifel bleibt. Es finden sich aber in den Bildern, welche aus zahlreichen Horizontalschliffen gewonnen wurden, noch mannigfache weitere Besonderheiten des Schalenbaues.

Jenachdem die Schliffebene zur idealen Aequatoriallinie der Gehäuse steht, je mehr diese Ebene voll oder theilweise getroffen wird, jenachdem die Anfangszelle als Megasphäre oder Mikrosphäre mehr central oder randnäher gelegen ist, oder je entfernter der Schliff von der Mittelebene und näher dem Schalenrande die Schale durchschneidet, erscheint auch ein anderes Schliffbild. Ganz entsprechend dem Schlumberger'schen Bilde bietet Abbildung Tafel IV, Fig. 3 die radialen Rippenbögen und dazwischen liegende Zellenmaschen. Da aber dieser Schliff näher dem Schalenrande als der Medianebene durchgeht, ist die Anfangskammer hier nicht freigelegt, während der in Tafel V, Fig. 13 dargestellte Schliff mehr concentrisch laufende Bögen mit Zellenmaschen ersehen lässt, welche Bögen eine deutliche Megasphäre umkreuzen, aber zugleich eine Zellenmaschenschicht auf dieser Centralkammer liegend vom Schliffe unberührt zeigen. In Tafel IV, Fig. 4 sind von den radial gelagerten Leisten nur einige Reste über der Centralkammer erhalten geblieben, wie abgebrochene Stumpfe über die hellglänzende Megasphäre hereinragend.

Näher der Medianebene durchschneidende Horizontalschliffe schliessen die Zellenbildung auf, wie sie die Grundlage des inneren Baues der Gehäuse bedingt. Die Zellen selbst sind viereckige Räume, welche nach den vier Flächen sich gegenseitig mit ihren Wänden abschliessen. An diese Wände und in deren Zwischenräume — Kanäle? — hat sich die mulmige Substanz der Schale gelagert, und jenachdem die Versteinerung hier verändernd eingewirkt hat, treten die dunklen Mulmlinien als Randlinien der hellen Zellen (Tafel IV, Fig. 5. 8) auf, oder umgekehrt erscheinen dunkle Mulmbrocken (Tafel IV, Fig. 1. 2. 4. 7, Tafel V, Fig. 11. 12) als Ausfüllung der Zellräume. In beiden Fällen beobachtet man die gleiche Art der Zellenanlage in cyklischer oder radialer Reihenfolge, jenachdem der Schlift in der Medianebene oder näher der oberen oder unteren Schalenoberfläche geführt ist.

Die kugelrunde Megasphäre zeigt sich in den Schliffpräparaten in der Regel als einfache helldurchscheinende Blase, welche, mehr oder weniger seitlich von der Schalenmitte liegt. Sie bildet den Ausgangspunkt, um welchen sich die Zellenreihen in cyklischen oder radial gestellten Bögen anlegen.

Die Megasphäre erscheint nicht immer als einfache Blase. Es finden sich Wiederholungen der Blasenbildung in verschiedener Weise. In Tafel V, Fig. 11 ist eine ziemlich umfangreiche Megasphäre in dem Inneren einer bedeutend grösseren Blase abgesondert. Auch kommen neben der Megasphäre kleinere zum Vorschein. In Tafel IV, Fig. 1 ist eine derartige zweite Blase zu ersehen. Eine Megasphäre, an welche sofort kleinere sich anreihen, welche durch ihre Grösse und Blasenform immer noch von den gereihten Zellen sich abheben, lässt sich in Tafel IV, Fig. 6 beobachten.

Die mikrosphärische Anfangskammer und deren Fortsetzung mit gleich grossen Kleinkammern ist in Tafel IV, Fig. 5, mit ungleich grossen, zunächst sogar grösseren Kammern in Tafel IV, Fig. 7 deutlich sichtbar gemacht.

Die weitere Entwicklung der Zellenreihen wird sehr beeinflusst von dem mehr oder minder schüsselförmigen oder in flacher Ebene ausgebreiteten Schalenbau. Das Schliffbild ergibt sich bei sehr flacher Schale als ein sehr gleichmässiges, wie in Tafel IV, Fig. 2. Es läuft um die hier verdeckte centrale Anfangskammer in spiraler Aufrollung die mit radialen Zellenbögen sich regelmässig vergrössernde Schale fortschreitend in die Breite, eine einfache Bogenlinie bezeichnet den dem Wachsthum der Schale folgenden jeweiligen Schalenrand.

Ganz anders erscheint das Bild einer vertieften Schale, indem der Schliff durch die Medianebene das zellige Gerüste in verschiedener Tiefe trifft und dabei ein stets wechselndes Entfaltungsstadium des Gehäuses dem Auge vorführt. So zeigt sich in Tafel IV, Fig. 1 der Megasphäre zunächst angelegt eine Reihe von Radialbögen, welche ihre Radien in anderer Richtung aufstellt, als die nächstfolgende Windung. Zugleich bemerkt man an diesem Schliff noch einige Reste des mehr nach der äusseren Schalenfläche gelegen gewesenen Zellennetzes. Die Aufrollungsspirale des fortwachsenden Schalenblattes geht seitlich von der Anfangskammer in die Breite, entwickelt dabei ihre radialen und zugleich cyklischen Zellenreihen. In Tafel IV zeigt Fig. 7 anfänglich blasenförmige in der Spirale gelagerte Kammern. An diese legen sich, indem die Fläche, in welcher die Zellen sich cyklisch an einander schliessen, sich mit rundem Bogen abranden, die folgenden Zellenfelder flachschollig an, umfassen aber nur im Halbkreise die voraus entwickelten mittleren Zellen. Dadurch werden zwei einander gegenüberstehende Schollen mit cyklischen Zellenreihen gebildet. Auch Figur 6 dieser Tafel zeigt die mittlere Blasenreihe im Anschluss an eine Megasphäre, an diese legen sich in Bögen gestellte Zellreihen als gegenüberstehende Schollen an.

Die Figuren 5—8 auf Tafel IV lassen die Einwirkung des Versteinerungsvorganges auf die Schalen in verschiedenen Stadien wahrnehmen. Die Löslichkeit der Gehäuse in verdünnter Salzsäure mit Absetzung eines unlöslichen, schmutzig graubraunen Mulms lässt das Schalengerüste aus Kalkerde bestehend annehmen, während die mulmige Substanz, ursprünglich von der Sarkode abgelagert, in dem heutigen Schliffbilde nicht bloss als Rest der Lebensthätigkeit des Thieres erscheint, sondern viel mehr als mineralisches Material, welches in die durchscheinenden, kalkigen Schalenpartien verdunkelnd und verfärbend einsickerte.

In Figur 5 der gleichen Tafel lässt sich die centrale Schicht unverändert in mehreren Zellenreihen wahrnehmen als cyklische Umkreisung der mikrosphärischen Anfangskammer, dann erscheint mit einem Male eine unregelmässige Schichte von mulmigen Flecken, zwischen welchen das kalkige Schalengerüste in eckigen Verbindungen sich ausbreitet. Vereinzelnt liegt ein Kalkspatkrystall und daneben der Durchschnitt eines Foraminiferen- oder kleinen Conchylienfragmentes, wie diess bei Orbitolina concava sich so häufig findet, eingebettet. Figur 6 lässt die Durchtränkung des Kalkgerüstes mit mulmiger Masse sehr gleichmässig erscheinen in den äusseren Schollen der Schale. In Figur 7 ist der mittlere Theil sehr gut erhalten, die cyklisch gereihten Zellen haben inneren Mulmbelag, die Schollenränder schliessen zum Theil scharf ab, die äussere Partie der Schale gibt zum Theil noch geordnete Reihen der in Diffusion befindlichen Mulmflecken, während die Ausscheidung von Kalkspatkrystallen bereits häufiger stattgefunden hat.

Das Gehäuse, von welchem der in Figur 8 abgebildete Schliff hergestellt ist, fiel schon vor der Bearbeitung durch dunkle Färbung auf. Im Schliffbilde ist der mittlere Theil noch in radialer Zellreihung erhalten. Die übrige Schalensubstanz ist aber ganz dunkle, dichte Mulmmasse. Mineralische Durchtränkung aus dem Umschliessungsgestein hat einen glaukonitartigen Umwandlungsvorgang durchgeführt, welcher in dem kieselerdigen Mulm sich fortschreitend vollzog, während die Kalksubstanz des Schalengerüstes sich in Kalkspatkrystallen so massenhaft ausschied, dass diese Krystalle wie Haufen in der dunklen glaukonitartigen Grundsubstanz liegen.

Die vertikal durch die Schalen geführten Schliffe geben je nach dem Alter der Gehäuse und nach der Nähe der Schliffebene zur vertikalen Achsenmitte ziemlich verschiedene Bilder, bestätigen aber noch vollständiger die Beobachtungen, welche aus den Horizontalschliffen gewonnen werden.

In Tafel V sind mehrfache Vertikalschliffbilder dargestellt. Jugendliche, dicke Gehäuse bieten (Fig. 3) eine kreisrunde Megasphäre. Diese ist zunächst cyklisch umfasst von Zellreihen, welche durch die Wandflächen der einzelnen Zellen mit einander in Verbindung treten. Nach einigen Umkreisungen legen sich die Zellreihen in flachen Bögen übereinander.

In Figur 8 ist die Megasphäre etwas seitlich angeschliffen, oval, die Zellreihen stehen nicht so regelmässig cyklisch, das sehr flache Gehäuse strebt mehr in die Breite, nicht in die Dicke. Eine eigenthümliche Erscheinung bietet Figur 4 in der Megasphäre. Diese glashelle Anfangsblase sondert im Innern drei jüngere, nur zartlinig abgegrenzte Blasen ab.

Während die Horizontalschliffe die um die Centralkammer sich aufrollende Schale mehr oder minder in der ganzen Fläche freilegen, schneidet der Vertikalschliff die Spira bei einer Umkreisung des Mittelraumes oberhalb und unterhalb des Mitteltheiles. Da die Schale, auch wenn sie sehr flach gebildet ist, die Mitte nach einer Seite vertieft, nach der anderen etwas erhöht hat, entsteht ein Vertikalbild, als wenn die Schale aus zwei Blättern bestünde (Fig. 2), deren jedes für sich eine mehr oder weniger regelmässig im Bogen oder in einfachen Ueberlagerungen gereihte Zellenstellung wahrnehmen lässt. Wo die Blätter mit ihrer Basis sich berühren, ist das Bild unklar oder es treten Wiederholungen sich gegenüberstehender Blätter auf. So erscheinen in Figur 6 zwei Paare von Blättern. Das erste Blätterpaar steht sich nicht nur gegenüber, es zeigen zugleich auch in ihrer Längsachse die Blätter sich in einer kleinen Verschiebung. Das gleiche Verhältniss macht sich bei dem äusseren Blätterpaar dieses Schliffbildes bemerkbar. Solche Achsenverschiebungen entsprechen den Verbiegungen der Medianebene der Schalen, welche diese während der Entwicklungen der Spiralen erfährt. In dem Maasse, als die Schollen, welche im Horizontalschnitt als Ebenen, im Vertikalschnitt als Blätter, in der Aufrechtstellung ein oberes einem unteren gegenüber, erscheinen, mit ihrer Ebene von der idealen Medianebene abweichen, ist die Längsachse der Blätter seitlich verschoben. In Figur 5 sind die jugendlichen inneren Umgänge als zwei Blätterpaare verschiedener Grösse dargestellt, die Blattzeichnung erscheint in beiden Paaren als radiale Zellenstellung. Der umhüllende Schalentheil hat bereits mulmige Durchtränkung.

Auffallend ist in Tafel V, Figur 1 das Vorhandensein cyklisch umlagerter, kleiner Kammern in jedem Blatt in dem Basaltheile, wo beide Blätter sich berühren. Anscheinend könnten diese kleinen Kammerträubchen als Anfangskammern gelten. Sie sind das aber nur theilweise. An und für sich selten ganz deutlich, treten sie nie beide gleich kenntlich

auf. Selbst bei ziemlich grossen Gehäusen, deren Zellräume einen mächtigeren Umfang besitzen, gibt das Bild (Fig. 10) nur eine deutliche Kleinkammertraube. Diese Ungleichheit in der Erscheinung beruht auf der Ungleichheit des Niveaus, in welchem der Schliff die Schale durchschneidet. Die in Figur 1 sichtbaren Zellenträubchen liegen, wie die Schollenblätter einander gegenüber. Sie gehören aber nicht diesen Blättern an, in welchen sie zu liegen scheinen, sondern sie liegen auf denselben und sind die ersten Zellengruppen der zum grösseren Theil weggeschliffenen Blattlage als Anfang und deren letzte als Ausgang der halbkreisförmigen Scholle.

In Tafel V geben Fig. 7 und 10 Vertikalschliffe von Fragmenten mittelgrosser Gehäuse. In dem einen (Fig. 7) liegt die ganze cyklische Aufrollung, der Schliff ist etwas schief geführt, wie sie aus mikrosphärischem Beginn sich gestaltet hat, Fig. 10 hingegen zeigt verhältnissmässig grosse Zellen in anfänglich cyklischer, dann in flachbogenförmiger Ueberlagerung.

In Tafel VI bieten die Figuren 1 und 2 im Horizontalschliff die für Meandropsina charakteristische Form der cyklischen Zellenreihen. Figur 1 stellt die vollständig ausgebreitete, zur grössten Entfaltung gelangte Medianebene eines Gehäuses von 1,5 Centimeter Flächendurchschnitt dar. In der Mitte beginnt die Spirale aus einer Centralscheibe von wenigen um die mikrosphärische Anfangskammer in zwei Reihen gelagerten Zellen. An diese schliessen sich erst in kleineren Abständen, später mit höheren Reihen spiral fortwachsend und durch Zusatz neuer Reihen sich verstärkend, weitere cyklische Reihen an. Diese umfassen die vorausgegangenen Reihen nicht ganz, sie enden mit ihren Bögen auf den vorausgegangenen Rändern der Spirale, bis endlich die Zellenringe so weit werden, dass sie den Kreis schliessen. Dabei kehren aber die Spitzen, in welche die Kreisbogen auslaufen, wieder gegen die Mitte der Schale zurück und machen da den Eindruck, als kämen aus der Tiefe eines zweiten Spiralmittelpunktes neue Zellreihen hervor. Die Zellen dieser Figur erscheinen, sobald sie, im Mittel der Schale kleiner beginnend, eine gewisse Grösse erreicht haben, ziemlich gleich. Die auf dem Bilde sichtbaren Felder von Maschenzellen gehören Schichten näher der Oberfläche an, welche beim Schleifen unberührt geblieben sind.

In Figur 2 der Tafel VI ist die Spirale aus undeutlichem Zellanfange heraus entwickelt, schliesst mit deutlichem Rande ab, mit diesem auf dem Spirarande abbrechend in der Fortsetzung der Spirale, während an letztere ein grösseres Zellenfeld einer umfassenden Windung mit weiten Zellenmaschen anschliesst.

Die von Schlumberger in der Abbildung T. XXVI, Pl. IX, Fig. 4 und XXVII, Pl. IX, Fig. 11 dargestellten Schliffe geben übereinstimmend mit den von mir gefertigten Bildern die spirale Aufrollung der Zellreihen nach zwei Richtungen und namentlich die meandrische Verbiegung der cyklischen Reihen, anscheinend aus zwei Aufrollungsanfängen sich entwickelnd.

Die äussere Fläche der Gehäuse ist von Schlumberger in XXVI, Tafel VIII, Fig. 1 und 2 wiedergegeben. Dieselbe zeigt die Fläche selbst aus ganz feinen concentrischen Ringen gebildet, wie sie auch die von mir in Tafel III, Fig. 15. 16 abgebildeten Gehäuse von Meandropsina Vidali Schlumberger erkennen lassen. Die eigenthümlichen wulstigen Auflagerungen auf Schlumbergers Abbildung halte ich für sekundäre, aus der Verkrustung veranlasste Anomalien.

Meandropsina hat, wie Schlumberger angibt, drei Schichtungsebenen in dem Aufbau, sie bildet eine obere, eine untere Oberflächenschicht, zwischen beiden die dritte, in welcher

des Gehäuses innerer, spiralischer Aufbau sich vollzieht. Die Vertikalschliffbilder jüngerer und mittelgrosser Gehäuse von Tafel V machen den blattähnlichen inneren Schollenbau klar. Ausgewachsene Gehäuse bieten, wie ein Vertikalschliff Tafel V, Fig. 9 erkennen lässt, das Bild, wie es die flache Ausbreitung bei fortschreitendem Wachsthum mit sich bringt. Die dem Rande der Schale näheren Theile derselben zeigen in flachen Bögen übereinander liegende kurze Zellenreihen. Der Mitte der Schale näher erscheint der Zellenbau unregelmässig, gegen die obere und untere Fläche der Schale stehen streckenweise die Zellen in kurzen Stufenreihen geordnet. Die Schollenabtrennung hat sich verloren.

Die Porosität des Randes, welche von Schlumberger ebenfalls als Merkmal angeführt wird, findet sich nur, wenn der Rand breit genug ist, wie in Tafel III, Fig. 6 am Septalende der Windung. Bei den schmalrandigen Flachschalen werden die Maschennetze nur seitlich dem Rande als dort noch sichtbarer Theil der Seitenfläche wie undeutliche Poren hie und da bemerkt.

Eine Randbildung, welche für offene Poren Raum liesse, findet sich bei ausgewachsenen Schalen nicht, dieselben haben einen schneidend scharfen Rand, wenn sie normal ausgebildet. nicht knotig verunstaltet sind.

Aus den bisher gegebenen Ausführungen dürfte die Zusammenfassung der anscheinend so verschiedenen Formen Spirocyclina, Dictyopsella und Meandropsina unter die Art Meandropsina Vidali Schlumberger gerechtfertigt erscheinen, da sich die Entwicklung dieser Form aus kleinen Jugendgestalten trotz deren Unbeständigkeit auf Grund der Gleichheit des inneren Schalenbaues und bei den zahlreichen vermittelnden Zwischenformen der Aussengestalt sicher verfolgen lässt.

Die schüssel- bis tellerförmige Gestalt der Gehäuse, deren in der Regel auf der unteren Fläche deutlicher ausgebildetes Mantelnetz, die zellige Struktur und radiale oder cyklische Lagerung der Zellen bestimmen mich, Meandropsina der Familie Orbitolinidae Martin zuzutheilen. Dabei soll nicht unerwähnt bleiben, dass die der Meandropsina eigenthümliche Bildung von in der Spirale sich folgenden Schollen sehr an Patellina erinnert, dass aber die maschige Zellenstruktur letzterer Gattung völlig fehlt.

Auffallend erscheint, dass Schlumberger die Fundschicht der Meandropsina in Trago di Noguera als couche santonienne bezeichnet, wie er auch Idalina antiqua d'Orbigny, welche im Senon von Etang de Berre häufig vorkommt, mit Meandropsina dort finden konnte. Professor Choffat hingegen berichtet in Mémoires de la société Belge de géologie Tome XV (deuxième serie Tome V) 1901 in einem Aufsatz „sur la limite entre le jurassique et le crétacique en Portugal", dass Dicyclina (Orbitolina) lusitanica Choffat und Spirocyclina (Orbitolina) infravalenginiensis Choffat in Portugal im obersten Jura (Schichten von Freixal) und im Infravalengien sich finden, und zwar erstere ausschliesslich im Jura, letztere vorzugsweise im Infravalengien. Das mir vorliegende Material von Kokkoz enthält Dicyclina lusitanica und Meandropsina Vidali (Spirocyclina infravalenginiensis), wie oben, Seite 585, bereits erwähnt wurde.

Orbitoides socialis Leymerie.

Orbitolites socialis Leymerie.

Tafel II, Fig. 1—10.

In „Mémoire sur un nouveau type pyrénéen parallèle à la craie proprement dite“ (Mémoires de la Société géologique de France, deuxième Série, Tome IV, Paris 1851) beschreibt Leymerie Orbitolites disculus, O. Gensacica, O. secans, O. socialis aus der Gegend von St. Marcet als neue Arten.

Leymerie gibt für O. socialis folgende Definition:

Assez petite espèce, mince, presque papyracée, à contour un peu irrégulier; surface couverte de granulations médiocrement serrées et visibles, en général, à l'oeuil nu. Elle est légèrement convexe, au moins d'un côté, et un peu contournée. Un petit mamelon s'élève au centre sur chaque face. Diametre 10 à 12 millim., épaisseur inférieure à 1 millim.

In der paläontologischen Sammlung des bayrischen Staates in München finden sich einige Exemplare mit der Bezeichnung Orbitolites socialis Leymerie aus dem Ober-Senon von Ausseing, Haute Garonne. Diese Exemplare wurden von mir untersucht mit nachfolgendem Ergebniss.

Im Allgemeinen stimmen diese Gehäuse mit Leymeries Definition. Sie sind klein, haben 6—12 mm Flächendurchmesser, sind flach mit geringer Verdickung gegen die Mitte, nahezu scheibenrund im Umriss, zuweilen verbogen, haben in der Mitte der Scheibe auf einer Seite einen kleinen Knopf und sind auf der anderen Seite besetzt mit in ziemlich gleichmässigem Abstand stehenden Wärzchen, welche gegen den Rand seichte concentrische Furchen bilden. Der Rand selbst ist schneidig schmal bei den flacheren, etwas dicker bei den mehr convexen Gehäusen.

Die zur Untersuchung vorliegenden Gehäuse sind eingebettet in einem feinsandigen, gelbbraunen, befeuchtet ziegelrothe Färbung zeigenden Mergelkalke, sind zum Theil mit Verkrustungen bedeckt, zum Theil angegriffen und abgerieben. In verdünnter Salzsäure brausen sie rasch und lebhaft auf und zerfallen, einen bräunlichen Mulm absetzend.

An einem der in gutem Erhaltungszustande vorhandenen, wenigen Gehäuse kann man sicher feststellen, dass die nabelförmige Erhöhung in der Mitte der Scheibe sich nur auf einer Fläche wahrnehmen lässt, während die andere Fläche die erwähnten Wärzchen trägt, welche der Oberfläche chagrinartige Rauhigkeit geben.

Wenn man diese wärzchentragende Fläche etwas mit Säure befeuchtet, erkennt man bei schwacher Lupenvergrösserung die einzelnen Wärzchen als glänzende Knötchen (Tafel II, Fig. 9). Bei stärkerer Vergrösserung erscheint die Fläche besetzt mit knopfförmigen Zapfen, welche frei emporragen, von ungleicher Höhe und (Tafel II, Fig. 4) Grösse sind und auf einer rauhkörnigen Zwischenmasse aufsitzen. Diese Knöpfe sind nicht so regelmässig gereiht, als man nach der Stellung der Wärzchen vermuthen möchte. Die einzelnen Knöpfe lagern sich vielmehr in träubchenartigen Gruppen um je einen grösseren Knopf. Solche Gruppen bilden erst Reihen und verursachen damit die Wärzchen- und die Furchenbildung, wie sie bei Lupenbetrachtung auf der Schalenfläche wahrzunehmen ist.

Die untere Fläche des Gehäuses ist, soweit diess an einem besser erhaltenen Exemplare mit Bestimmtheit wahrgenommen werden kann (Tafel II, Fig. 7), etwas eingesunken, flach, erhebt sich aber in der Mitte zu einem kleinen Knötchen. Wärzchen sind auf dieser Fläche nicht vorhanden. Darin weicht die hier beschriebene Form von Asseing ab von Leymeries Schilderung, dass nicht jede Fläche einen centralen Knopf hat.

Mit der Lupe betrachtet, erweist sich die untere Fläche als ein Maschennetz, welches aus in cyklischen Reihen gelagerten Grübchen mit höheren Rändern besteht. Stärkere Vergrösserung lässt in der Mitte der Scheibe die grossen Anfangskammern, welche das vorragende (Tafel II, Fig. 3) Knötchen bilden, ganz frei liegend erkennen. Um das Knötchen lagern sich die einzelnen, in ihrem Umfang durchgehend gleichbleibenden Kammern an. Diese sind seichte, auf ihrer Oberfläche gekörnelte Grübchen, deren Ränder wallartig hervortreten und an die Wälle der Nachbarkammern sich anlegen, zuweilen mit denselben zu winkligen Netzpunkten sich vereinigen. Die einzelnen Kämmerchen haben 0,2 bis 0,3 mm Durchmesser und sind rings um die drei grossen in einer Centralkammer vereinigten Anfangskammern in fast regelmässig kreisförmigen Reihen gelagert. Die Angegriffenheit der Fläche des Gehäuses lässt regelmässiges Gitternetz mit rautenförmigen Stabverbindungen nur in Spuren erkennen.

Ein in der Ebene der Fläche durch das Gehäuse geführter (Tafel II, Fig. 2) Schliff zeigt in der Mitte eine runde, verhältnissmässig grosse Blase, die Anfangskammer. Diese ist durchscheinend hell und grenzt sich mit scharfem Rande ab. An dieselbe legen sich zwei halbmondförmige Kammern an, welche die runde Megasphäre gegenüberstehend mit ihren concaven Rändern umfassen.

Diese Anfangskammern werden von zahlreichen Ringen umschlossen, welche kreisförmig übereinanderliegen, gegen den Rand des Gehäuses an Höhe zunehmen. Die Ringe grenzen sich von einander ab mit einem feinen Mulm, welcher die Schalensubstanz bis zur Undurchsichtigkeit verdichtet. Senkrecht stehen auf den verdichteten Ringlinien gerade Stäbchen. Die Stäbchen theilen die Ringe in viereckige Räume von in der Regel gleicher Höhe und Breite. So bietet das Bild des Schliffes eine Scheibe, bestehend aus zahlreichen, in einzelne Zellen getheilten Ringen, die Ringe stehen durch die senkrechten Gitterstäbe mit einander in Verbindung, welche zwar zunächst die Einzelnzellen abtrennen, andrerseits aber die Kanäle bilden, welche von einem Ringe zum anderen führen. Diese Stäbchen sind in den mittleren und in den Ringen, welche den Anfangskammern sich näher befinden, nur selten als geradlinige Spangen zu erkennen, in der Regel sind sie eine feinkörnelige Mulmsubstanz, welche, wie in den concentrischen Ringen, auch hier die eigentlichen Stablinien verhüllt. Durch den Versteinerungsvorgang sind zweifellos die ursprünglichen einfachen Begrenzungslinien der Ringe und Stäbchen mehr und mehr als diejenigen Stellen verdichtet worden, wo die Sarkode der Einzelnkammern an der sie umschliessenden Zellwand ihre dauernde Berührung hatte. Die ursprünglich quadratische Form der meisten Zellen ist bei diesem Vorgange in die unregelmässige Ringform umgewandelt worden, in welcher sie jetzt in dem Schliffbilde sich zeigen.

Gegen den Rand der Schalen nehmen die Zellen in den concentrischen Ringen eine andere Form an, sie trennen sich senkrecht zur Ringlinie mit deutlicher gerader Linie ab, schliessen nach aussen wie Bogenfenster mit einer Wölbung ab (Tafel II, Fig. 2 links). Sowohl die beiden seitlichen Linien als auch der gewölbte Bogen lassen nach dem Inneren der Einzelnkammer zu eine Wiederholung erkennen, so dass die Zelle als Ganzes dem Ge-

wölbe einer Nische gleicht. Diese Aehnlichkeit erhöht sich noch, wenn der innere Raum der Nische durch Auflagerung mehr oder weniger verdichteter Mulmsubstanz dunkel geworden ist. Wo der Schliff ganz und gar dünn gelungen ist, treten noch weiter gegen den Rand der Schale im Schliffbilde lediglich mit einzelnen Linien abgegrenzte Zellen auf, deren Abschluss nach oben flachwinklig rautenförmig, nicht gerundet, in deren inneren Raum kein verdunkelnder Mulm eingelagert ist.

An anderer Stelle des Schliffes (Tafel II, Fig. 2 rechts) ist vorherrschend feiner Mulm ausgebreitet, und aus demselben heben sich die Begrenzungswände der Einzelnkammern als hell durchscheinende Rautenstäbe ab.

Eine auffallende Erscheinung sind in dem Schliffpräparate (Tafel II, Fig. 2 rechts) auftretende dunkle Kugeln von sehr dichter Mulmsubstanz. Zum Theil lagern sie sich unregelmässig, zum Theil in symmetrischer, strahlenförmig oder im Kreise durchgeführter Ordnung, füllen nicht selten den mittleren Nischenraum aus, oder aber streuen sich ohne Rücksicht auf das regelmässige Zellennetz, in welchem sie gebettet sind, unsymmetrisch ein. Solche dunkle Scheiben sind die in verschiedener Abstandshöhe von der Mittelfläche durch den Flächenschnitt getroffenen Keile der im Schalengefüge von der Mitte der Schale nach deren Oberfläche gerichteten Kegelpfeiler nicht kanalisirter Schalensubstanz.

Ein senkrecht zur Fläche durch die Schale in ihrem Mitteltheile geführter Schliff zeigt die Schale aus wellig übereinander gelagerten Schichten gebildet, welche eine mulmig dichte, ziemlich bestimmt abgegrenzte Mittellinie von oben und unten bedecken. An den Vertikalschliffen, welche aus dem mageren Untersuchungsmateriale hergestellt werden konnten, ist es nicht gelungen, diese dunkle Mittellinie (Tafel II, Fig. 1) in regelmässige Zellen abgetheilt zu erkennen. Die welligen Lagen der gegen die Flächen übereinanderfolgenden Schichten zeigen (die Figur 1 ist verkehrt, mit oberer Lage nach unten gerichtet, gezeichnet) keilförmige, dunkle Unterbrechungen von dichtem Mulm. Solche dunkle Keile folgen sich in ziemlich regelmässigen Abständen. Die keilförmigen dunklen Striemen entstehen durch verdichtete Einlagerungen in die Horizontalschichten. Von der Mittellinie aus führen die verdichteten Keile rechtwinklig nach der Oberfläche der Schale und treten dort als die in Tafel II, Fig. 4 abgebildeten Knöpfe frei hervor, während sie im Horizontalschliffe als die vorerwähnten dunklen Scheiben wahrzunehmen sind. Die wellenförmig übereinander gelagerten Blätter zeigen die dünnen Vertikaldurchschnitte der Ringe, in welchen die Kammern mit ihrer horizontalen Ausbreitung gelagert sind.

Die von Leymerie in seiner Abhandlung gegebene Abbildung zeigt die ebene Schale mit dem centralen Knöpfchen und mit sehr fein granulöser Oberfläche. Weitere Aufschlüsse über den Bau der Schale durch Schliffpräparate sind dort nicht gegeben.

Die an den Gehäusen von Asseing zu beobachtende Lagerung von rundlichen Gruben in concentrisch um grössere Anfangskammern gereihten Ringen verleiht Aehnlichkeit mit Orbitolites. Allein der gänzliche Mangel von Randporen gestattet keine Zutheilung der als Orbitolites socialis aufgestellten Art zu diesem Genus. Die mulmige Verdeckung der Kanäle im Inneren der Schalen, die netzartige Zellenlagerung auf der unteren, den centralen Knopf tragenden Schalenfläche, die knöpfchenrauhe Gestaltung der oberen Schalenfläche stellen die Gehäuse von Asseing anscheinend näher zur Gruppe der Orbitolinen. Allein die Aufschlüsse, welche Schliffpräparate geben, nöthigen mit aller Bestimmtheit, diese Schalen als zu Orbitoides gehörig zu erklären. Der durch die Schale geführte Vertikalschliff zeigt die für

Orbitoides charakteristische Mediankammernschicht, sowie die durch die Lateralkammerlagen rechtwinklig durchtretenden Keile sich als Eigenthümlichkeiten des Genus Orbitoides erweisen. In dem Horizontalschliffe werden die megasphärischen Anfangskammern, dann näher dem Rande die nach aussen bogenförmig geschlossenen Mediankammern als unverkennbare Charakteristika von Orbitoides freigelegt.

Die nach aussen im Bogen gerundete Abgrenzung der Mediankammern stellt die Gehäuse von Asseing in die von Gümbel (Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde, Abhandl. der k. bayr. Akademie der Wissenschaften II. Cl., Band X, Abth. II, München 1868) als Lepidocyclina abgetrennte Unterart von Orbitoides.

Nach der Spatenform der Mediankammern steht O. socialis Leym. sehr nahe der Orbitoides dilatata Michelotti nach Gümbels Abbildung, Tafel IV, Fig. 46 des angeführten Werkes. Die hufeisenförmigen Kammern, welche in unserer Tafel II, Fig. 5 in starker Vergrösserung wiedergegeben sind, liegen in Reihen nebeneinander, erscheinen mit ihrem Rande seitlich aneinandergedrückt, so dass bei schwächeren Vergrösserungen diese Begrenzungslinie als eine scharf auf den Kreisbogen der vorausgehenden Kammerreihe aufsetzende Radiallinie wahrgenommen wird. In der Regel setzt sich diese Radiallinie auf die Wölbung einer Kammer des vorhergehenden Kammerringes auf, doch ist diess nicht immer der Fall, wie auch bei den näher der Mitte der Schale befindlichen kleineren Kammern die radialen Stäbchen wohl vorherrschend, aber nicht jedesmal auf den Bögen der Kammern in dem vorausgehenden Ringe der Kammern aufsitzen. Carpenter stellt in den Abbildungen zu Orbitoides (Introduction to the study of the Foraminifera, London 1862) ähnliche Spatenformen von Mediankammern dar von Orbitoides Fortisii d'Archiac und Orbitoides Mantelli Mont.

Verbeek — Dr. R. D. M. Verbeek et R. Fennema, Description géologique de Java et Madoura, Amsterdam 1896 — hält es bei der Veränderlichkeit der spatenförmigen Kammern an Exemplaren aus dem Eocän von Alabama und aus dem Mississipigigebiet für ausserordentlich schwierig zu entscheiden, welche Orbit. dilatata, welche Orbit. Mantelli zugehören. Verbeek versucht die Lepidocyclinen von Java und Sumatra abzutheilen nach der Grösse der Schalenscheibe, der Gestalt und den Maximaldimensionen der Mediankammern und nach den Dimensionen der Centralkammer, aber er verzichtet darauf, den auf dieser Abscheidung aufgefundenen Gruppen einen Speciesnamen zu geben.

R. Bullen Newton und Richard Holland veröffentlichen in „On some Tertiary Foraminifera from Borneo collected by Professor Molengraaf and the late Mr. A. Everett, and their Comparison with similar Forms from Sumatra — Annals and Magazine of natural History Ser. 7, Vol. III, 1899 — ein weiteres Studium über die Orbitoiden und bezeichnen eine von Borneo stammende Lepidocycline als Orbitoides Verbeeki. Die von megasphärischen und mikrosphärischen Gehäusen gegebenen Abbildungen haben viel Aehnlichkeit mit Orbit. socialis in Beziehung auf die grosse Centralblase und die nächstfolgenden Anfangskammern, auch entsprechen die cyklisch gereihten kleineren Kammern nach Grösse und allmähliger Grössenzunahme. Da jedoch bei Orbit. Verbeeki diese kleineren Kammern durchgehend rautenförmig begrenzt erscheinen in ihrem Umfang, die Orbit. socialis aber durch die aufgelagerte Mulmmasse mehr rundliche kleinere Kammern zeigt, da ferner der Dickendurch-

messer der Orbit. socialis viel geringer ist als bei Orbit. Verbeeki, lässt sich die Identität beider Arten nicht annehmen.

Prof. Rup. Jones und Fr. Chapman führen in einer Monographie „On the foraminifera of the Orbitoidal limestones and rest rocks of Christmas Island (Indian Ocean) auch Orbitoides Verbeeki Holland von einigen Fundstellen im tertiären Orbitoidenkalke nach Steinschliffen an, ohne nähere Schilderung der Arten.

Grosse Aehnlichkeit zeigt von den gegebenen Abbildungen zu Orbitoides insulae natalis Chapman, welche Schlumberger in „Note sur deux espèces de Lepidocyclina des Indes Nèerlandaises in Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden, Ser. I, Band VI, Heft 3, 1900 beschreibt, der Horizontalschliff; doch sind hier die rautenförmigen Kammern des Randtheiles gleich gross wie die näher der Mitte gelegenen. Auch Schlumberger spricht sich dahin aus, dass die Mediankammern verschiedener und eines und desselben Individuums nach Gestalt und Grösse so sehr wechseln, dass man zur Aufstellung von Arten darin wenig feste Anhaltspunkte findet.

Die im Horizontalschliffe deutlich aufgeschlossenen Mediankammern der Gehäuse von Asseing haben 0,07 mm Höhe und 0,06 mm Breite und der Durchmesser der centralen Anfangsblase hat 0,09, mit den zwei anliegenden umfassenden Kammern 0,17 mm.

Bei der noch bestehenden Unsicherheit in der Bestimmung der Orbitoideen und bei der geringen Zahl zur Beobachtung vorliegender Gehäuse erachte ich es unthunlich, an der von Leymerie aufgestellten Artbezeichnung von Orbitolites socialis mehr zu ändern als deren Einreihung zu Orbitoides.

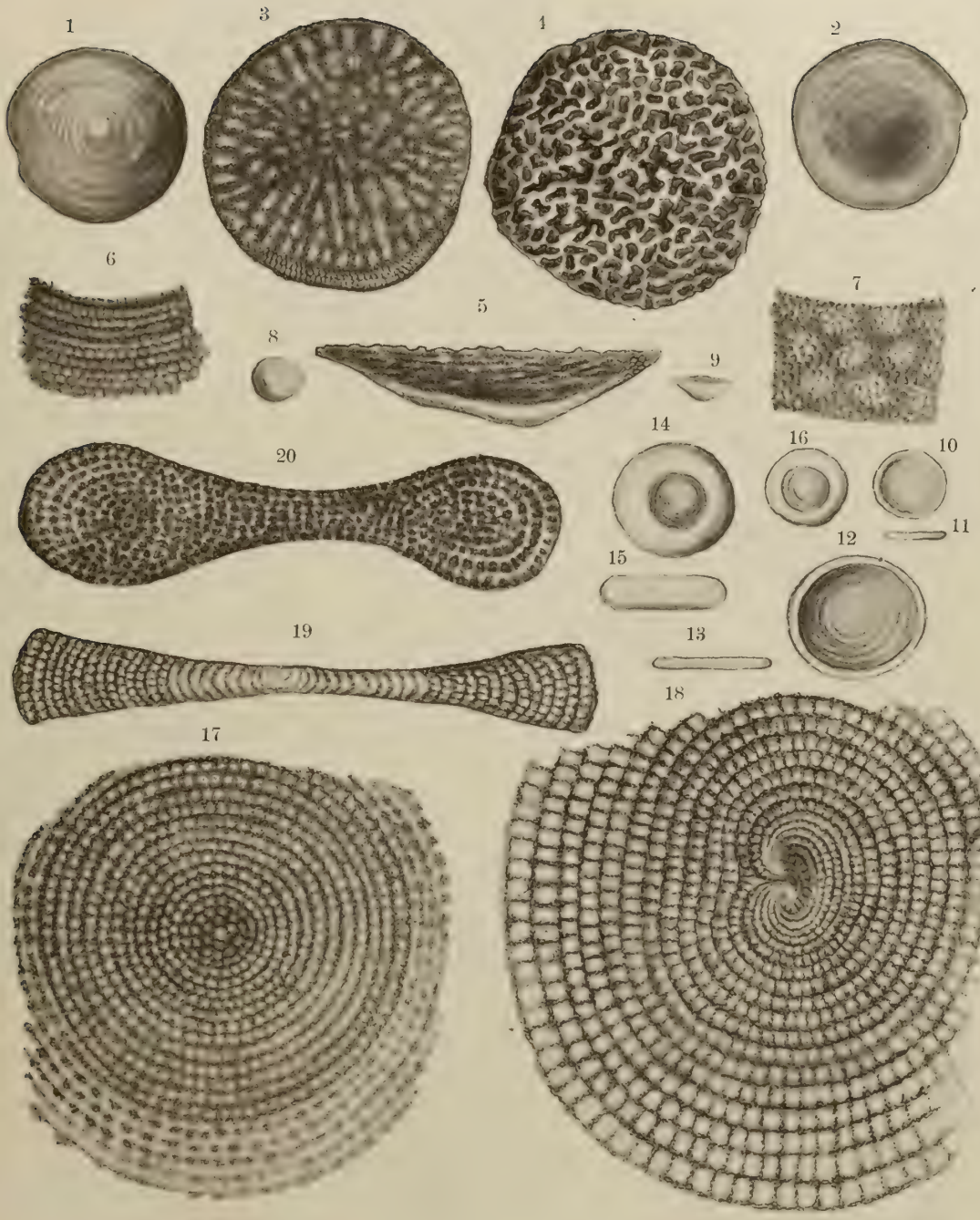
Tafel I.

Orbitolina lenticularis Blumenbach.

Fig. 1. Untere Fläche des Gehäuses, Lupenvergrösserung.
„ 2. Obere „ „ „ „ „
„ 3. Horizontalschliff, stärkere Vergrösserung, mit am Rande freigelegtem Maschennetz.
„ 4. „ „ , calcinirte Grundmasse mit glaukonitischer Ausfüllung der Zellräume, Vergrösserung wie Fig. 3.
„ 5. Vertikalschliff, Vergrösserung wie Fig. 3.
„ 6. Stark vergrösserte untere Schalenoberfläche mit durchscheinendem Maschennetz.
„ 7. „ „ obere Schalenfläche mit durchscheinenden Netzpunkten.
„ 8. Untere Fläche in natürlicher Grösse.
„ 9. Randansicht der Schale in natürlicher Grösse.

Dicyclina praecursor Gümbel.

„ 10. Flächenansicht } eines ebenen Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 11. Randansicht }
„ 12. Flächenansicht, Fig. 13 Randansicht eines ebenen Gehäuses in Lupenvergrösserung.
„ 14. Flächenansicht eines grösseren, Fig. 16 eines kleineren umwallten Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 15. Randansicht von Fig. 14.
„ 17. Horizontalschliff eines jüngeren, Fig. 18 eines ausgewachsenen Exemplares in starker Vergrösserung.
„ 19. Vertikalschliff eines flachen, Fig. 20 eines umwallten Gehäuses in starker Vergrösserung.

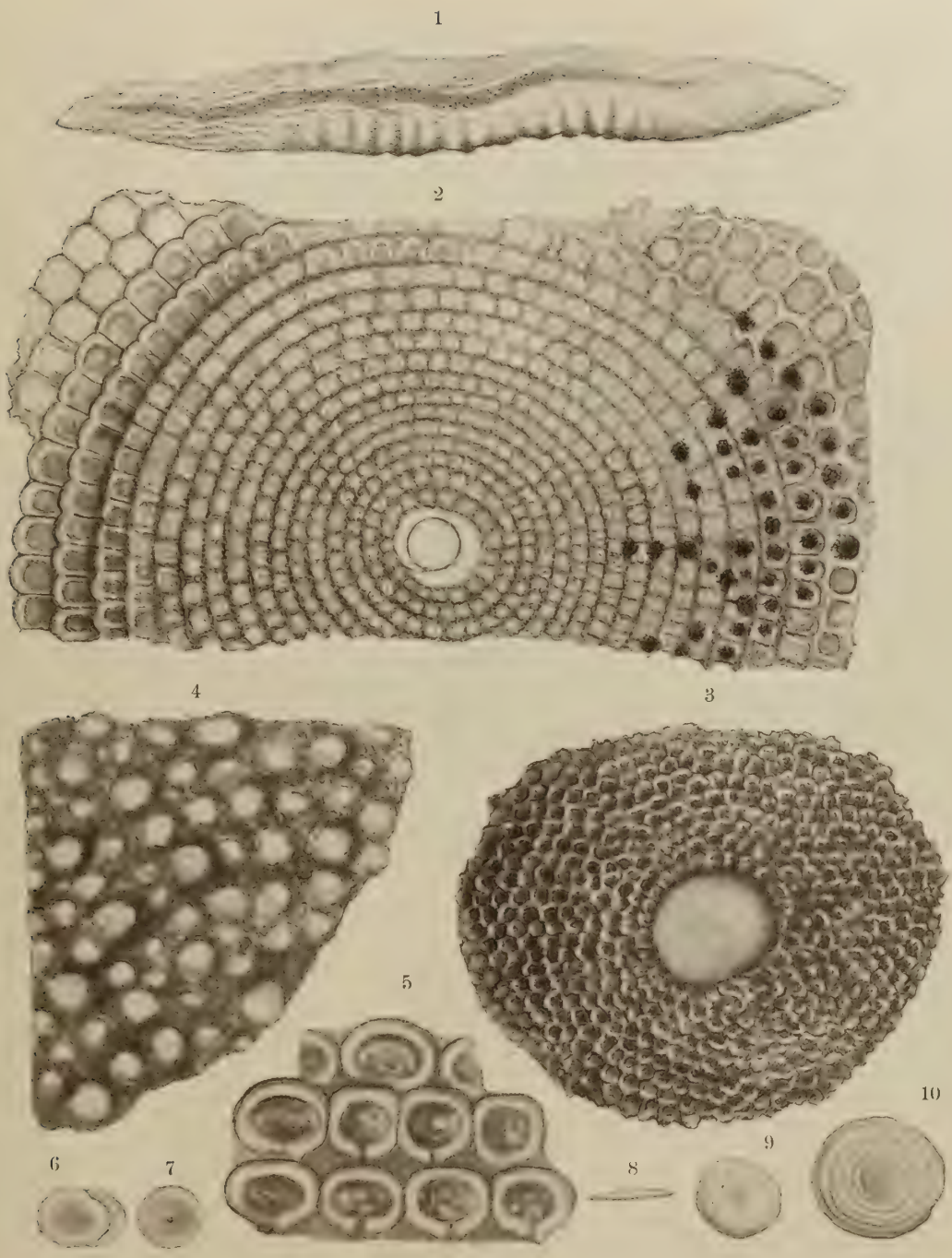

1
3
4
2
6
5
7
8
9
14
16
10
20
11
12
15
19
13
18
17

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

Tafel II.

Orbitoides socialis Leymerie.

Fig. 1. Vertikalschliff in starker Vergrösserung.
„ 2. Horizontalschliff in starker Vergrösserung.
„ 3. Untere Fläche des Gehäuses mit deutlicher Anfangskammer in starker Vergrösserung.
„ 4. Obere Fläche, Vergrösserung wie Fig. 3.
„ 5. Spatenförmige Mediankammern, stark vergrössert.
„ 6. Doppelschale in natürlicher Grösse.
„ 7. Untere Fläche eines ebenen Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 8. Randansicht „ „ „ „ „ „
„ 9. Obere Fläche eines etwas grösseren Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 10. „ „ etwas vergrössert.


1
2
4
3
5
6
7
8
9
10

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel III.

Meandropsina Vidali Schlumberger.

Fig. 1. Glatte Schale von 0,5 mm Flächendurchmesser von oben.
„ 2. „ „ „ 0,5 „ „ „ unten.
„ 3. Randbuchtige Schale von 0,6 mm Flächendurchmesser von oben.
„ 4. Flache Schale von 0,8 mm Flächendurchmesser von oben, Fig. 5 von unten, Fig. 6 vom Rande.
„ 7. Gerippte Schale von 1,0 mm Durchmesser von oben, Fig. 8 von unten.
„ 9. Schale von 1,0 mm Durchmesser mit verlängerter Schlusswindung von unten, Fig. 10 von oben.
„ 11. Schale von 3,0 mm Höhe, Seitenansicht, Fig. 12 von vorne.
„ 13. Schollenlappige Schale von 0,4 mm Durchmesser von unten, Fig. 14 von oben.
„ 15. Flache Schale von 2,0 mm von unten, Fig. 16 von oben.
„ 17. Obere Ansicht einer Schale von 1,0 mm Durchmesser mit doppelter Richtung der Zellenreihen-Leisten.

1
4
5
7
6
2
8
3
9
13
12
11
10
14
16
15
17

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel IV.

Horizontalschliffe von Meandropsina Vidali Schlumberger.

Fig. 1. Gehäuse 0,8 mm Flächendurchmesser. Megasphäre mit Nebenkammer, Reste vom Maschennetz, innere Spira mit Radien, welche verschieden sind von den Bögen der äusseren Spirale.
„ 2. Schliff mit fortlaufender Spirale von einem Gehäuse von 1,0 mm Durchmesser.
„ 3. Radien mit Zwischenmaschen „ „ „ „ 0,8 „ „
„ 4. Megasphäre zum Theil von Radialrippen überdeckt. Gehäuse 1,0 mm.
„ 5. Mikrosphärischer Mitteltheil, cyklisch umkreist, Zellräume mit diffuser Mulmeinlagerung und Einschluss von Kalkspat und Schalenfragment. Gehäuse 1,2 mm Durchmesser.
„ 6. Gleichmässige Mulmdurchtränkung der Schollen, in der Mitte eine Megasphäre mit Anschluss blasiger Zellen. Gehäusegrösse wie Fig. 5.
„ 7. Mikrosphärischer Beginn mit folgender Gegenüberstellung von Schollen. Aussen diffuse Mulmflecken mit Kalkspateinschlüssen. Gehäusegrösse wie Fig. 5.
„ 8. Stark gebogene Zellenbogenreihen im Mittel, glaukonitische Grundsubstanz mit Haufen von Kalkspatkrystallen. Gehäusegrösse wie Fig. 5.

1
2
3
4
5
6
7
8

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel V.

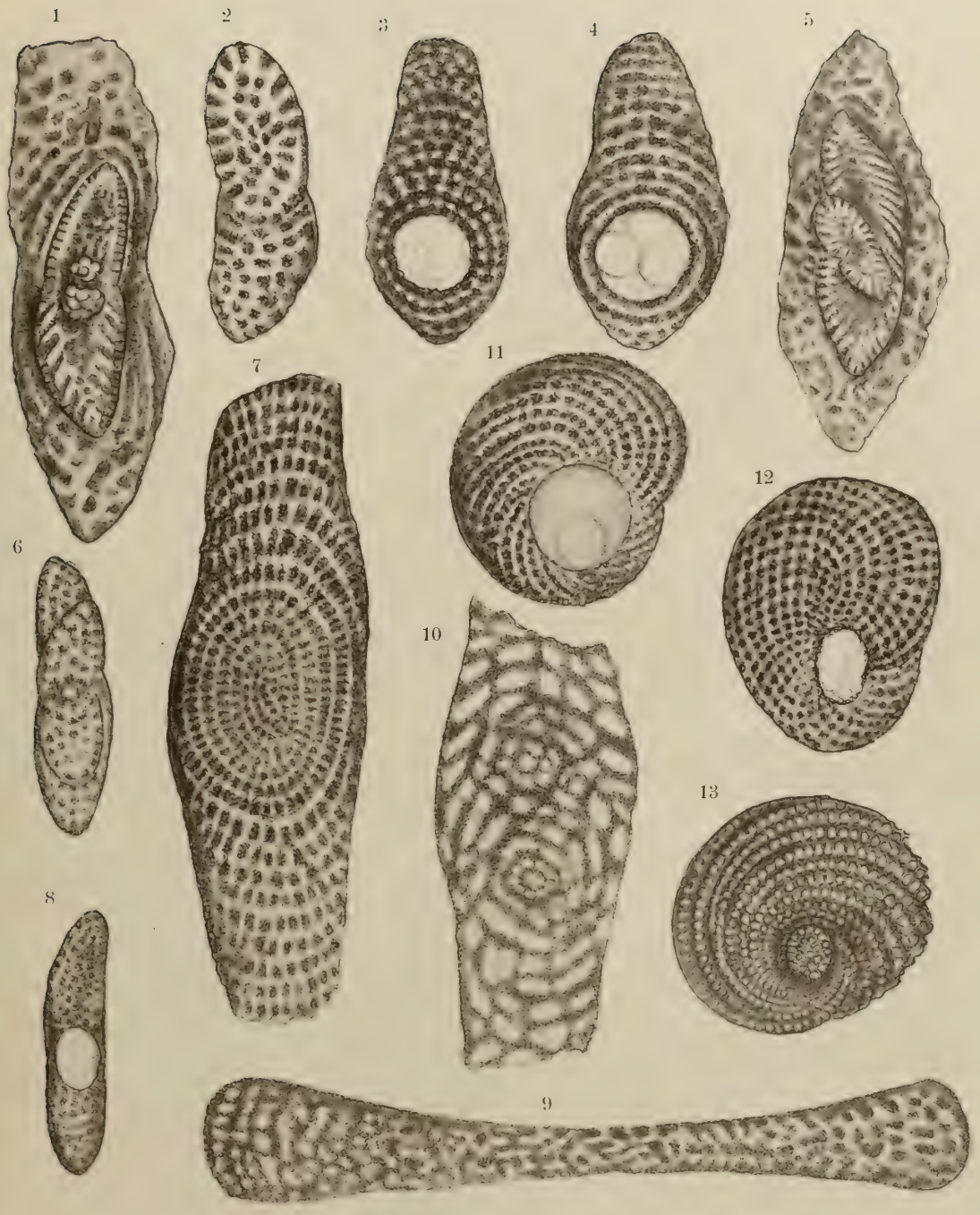
Meandropsina Vidali Schlumberger.

Vertikalschliffe.

Fig. 1. Von einem 2,5 mm hohen Bruchstück, doppelte Blattform mit Anfangs- und Ende-Zellträubchen.
„ 2. Zweischolliges Schliffbild eines Gehäuses von 0,8 mm Durchmesser.
„ 3. Keilform mit Megasphäre „ „ „ 0,8 „ „
„ 4. Megasphäre mit Absonderung. Gehäuse 0,9 mm Durchmesser.
„ 5. Fragment von 2,0 mm Durchmesser, zwei Doppelblätter mit grosszelliger Umhüllung.
„ 6. Gehäuse von 0,9 mm. Doppelblätter.
„ 7. Mikrosphärenentwicklung in etwas schräger Schliffebene.
„ 8. Megasphäre in flachem Gehäuse von 0,8 mm Durchmesser.
„ 9. Gehäuse von 1,2 Centim. Durchmesser.
„ 10. Bruchstück mit grossen Zellräumen.

Horizontalschliffe.

„ 11. Gehäuse von 0,9 mm Durchmesser, Doppelblase der Megasphäre.
„ 12. Grösse wie Fig. 11. Schräg geschliffen, Megasphäre oval.
„ 13. Grösse wie Fig. 11. Cyklische Umlagerung der mit Maschennetz bedeckten Megasphäre.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Tafel VI.

Meandropsina Vidali Schlumberger.

Horizontalschliffe.

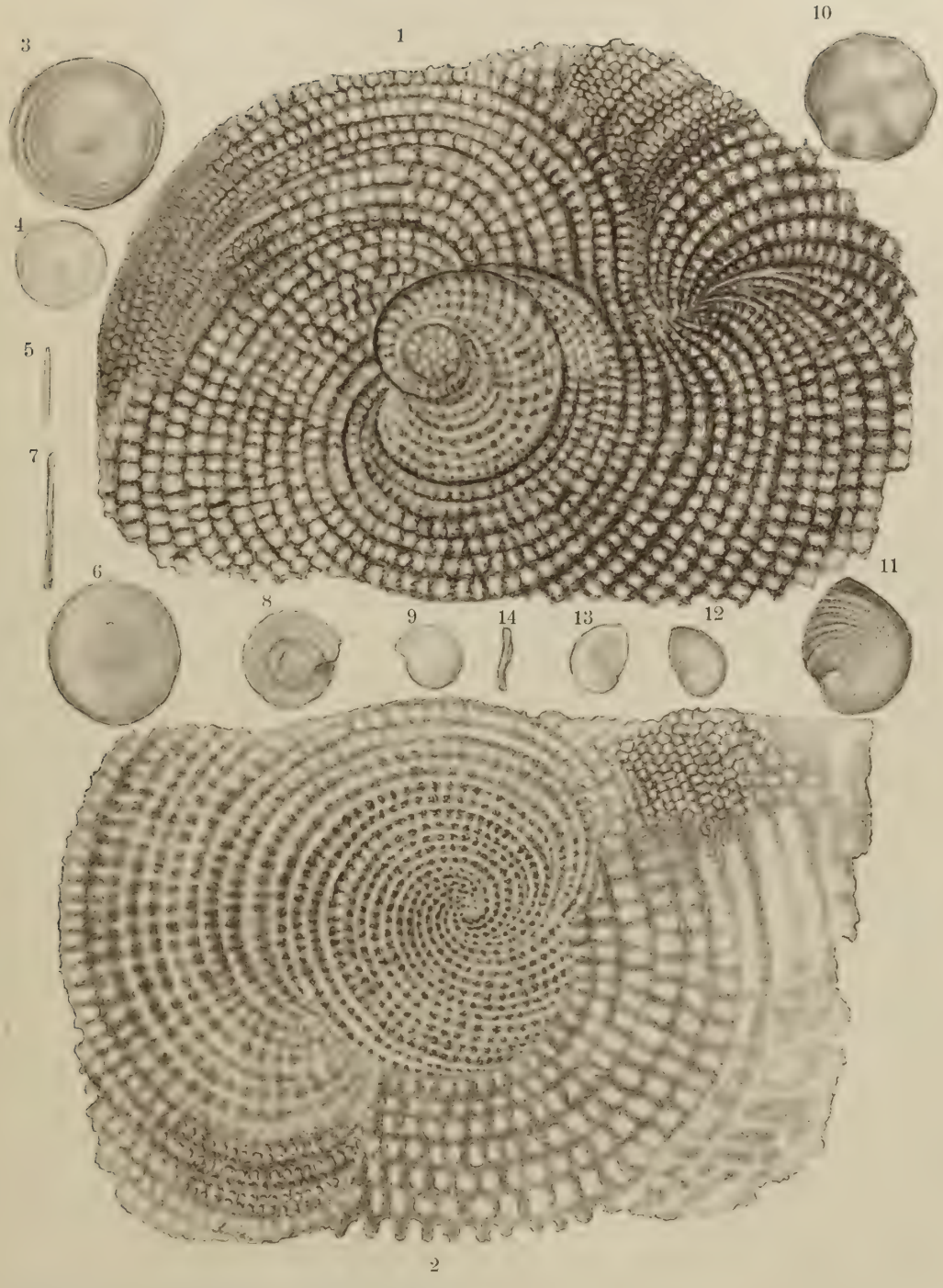
Fig. 1. Stark vergrössert, in sich überlagernden Spiralen entwickelte Medianscholle.
„ 2. „ „ gegen die Aussenfläche entwickelte Zellenscholle mit einem Theil der Mittelscholle.

Dicyclina lusitanica Choffat.

„ 3. Flache Schale, schwach vergrössert.
„ 4. Flächenansicht, Fig. 5 Randansicht in natürlicher Grösse.

Meandropsina Vidali Schlumberger.

„ 6. Flächenansicht, Fig. 7 Randansicht in Lupenvergrösserung.
„ 8. „ eingekerbt, Fig. 9 ammonitisch, Fig. 10 verdrückt, in natürlicher Grösse.
„ 11. Höhere Form untere Fläche in Lupenvergrösserung.
„ 12. „ „ „ „ , Fig. 13 obere Fläche, Fig. 14 Randansicht in natürlicher Grösse.


3
1
10
4
5
7
6
8
9
14
13
12
11
2

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Anhang.

Ueber die Fauna

der Orbitolinen führenden Schichten der untersten Kreide in der Krim.

Von

Dr. Ferdinand Broili.

(Mit einer Tafel.)

Das Material vorliegender Arbeit stammt von den Aufsammlungen her, welche gelegentlich des 7. internationalen Geologenkongresses 1897 in Russland bei der Exkursion unter Lagorios Führung durch die Krim, von Herrn Geheimrat von Zittel, Herrn Professor Steinmann in Freiburg, dem auch an dieser Stelle für die gütige Ueberlassung des Materials bestens gedankt sei, Herrn Professor Rothpletz und dem Autor gemacht wurden.

Der Fundpunkt liegt ungefähr in der Mitte der schönen, sich vom Jaïlaplateau in nordwestlicher Richtung durch Buchenwald nach Kokkoz[1]) herabziehenden, Fahrstrasse in der Nähe der Behausung des Strassenwärters.

Die Schichten welche zu jener Zeit infolge von Wegbauten hauptsächlich auf der rechten Strassenseite gut aufgeschlossen waren, sind schmutziggelbe bis graue Mergelkalke, welche, soweit die nur kurze Zeit währenden Aufsammlungen diesen Rückschluss gestatten, eine verhältnismässige artenarme, jedoch ziemlich individuenreiche Fauna von Orbitolinen[2]), Corallen, Seeigelnresten und Gastropoden in sich schliessen. Der Erhaltungszustand dieser Stücke ist hingegen ein sehr schlechter zu nennen, da mit nur wenigen Ausnahmen fast alle Schalen äusserlich derart inkrustiert sind, dass eine genaue Identifizierung mit anderen Arten sehr erschwert, ja bei den Korallen nahezu unmöglich gemacht wurde, was um so mehr zu bedauern ist, weil gerade dieses faunistische Element eine anscheinend ziemlich bedeutende Entwicklung erfahren hatte.

Glücklicher Weise sind jedoch die Echinidenreste besser erhalten und wohl bestimmbar, so dass sich das „unterneocome" Alter der betreffenden Ablagerungen als sicher annehmen lässt. Der Beweis hiefür wird durch Acrocidaris minor Ag. und Pseudocidaris punctatissima Ag. erbracht, von denen die erstere Form aus dem Valangien von dem Departement Isère und Kanton Waadt, letztere aus dem Unter- und Mittelneocom der nämlichen Gegend, sowie auch aus den gleichaltrigen Schichten von Stramberg und Teschen bekannt sind.

Das Vorkommen der bisher nur in den Tithonkalken von Stramberg genannten Itieria rugifera Zitt. mag im Anfang befremdlich erscheinen, indessen bestehen verschiedentlich Wechselbeziehungen vereinzelter Typen zwischen oberem Tithon und unterer Kreide; überdies dürfte das Auftreten zahlreicher Itierien keineswegs ein so plötzliches sein, vielmehr liegt die Vermutung nahe, dass in den Tithonschichten des Jaïlamassives sich gleiche oder

[1]) Kokkoz ist 42 Werft von Jalta und 32 Werft von Bakhtchissarai entfernt.

[2]) Vgl. dieselbe Abhandlung Obermedizinalrats Egger: Der Bau der Orbitolinen und verwandter Formen.

ähnliche Formen finden, da speziell das Plateau, wie wir uns selbst überzeugen konnten eine ziemlich reiche Fauna enthält, die allerdings noch der Bearbeitung harrt.

Aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte das untere Neocom in der Krim einen weiteren Verbreitungsbezirk besessen haben, so erwähnt Karakasch[1]) bereits verschiedene Lokalitäten wie Sably, Karagatsch wegen ihres Reichtums an Korallen und Toula[2]) stellt dieselben nebst anderen bei seinem „Versuch einer Formationsvergleichungstabelle" als „Lokale Nerineen-, Korallen- und Caprotinenkalke und Kalke des Tschatirdaghs über die tithonen Mergel von Feodosia und unter die oolithischen Sandsteine von Biassala". Leider existieren keine weiteren Angaben bezüglich der in diesen Schichten vorhandenen Fossilien, doch wird wohl der Schluss zu rechtfertigen sein, dass unser Vorkommen, namentlich auch auf Grund der häufigen Korallen und Gastropoden, mit jenen erwähnten, lokalen Nerineen-, Korallen- und Caprotinenkalken ein gleichaltriges ist.

In Uebereinstimmung mit den Resultaten von Karakasch[1]) bei der Bearbeitung der Fauna bei Biassala entspricht auch unsere allerdings spärlichere Fauna den bezüglichen Ablagerungen des westlichen Europas und trägt den südlichen Entwicklungstypus an sich.

Zum Schlusse reiht sich die Bearbeitung der Fossilien an.

Latimaeandra sp.

Das Bruchstück eines schlecht erhaltenen, massiven Stockes von konvexer Oberfläche. Kelche polygon, sehr ungleich, nicht besonders tief, durch scharfkantige, vielfach gewundene Hügel mit ebenen, sich sanft abdachenden Seiten umgrenzt. Der Oberrand der zahlreichen, kräftigen Septen, gekörnelt.

Aehnelt sehr Latimaeandraraea neocomiensis Solomko[3]), welche Art allerdings eine ebene Oberfläche hat.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Thecosmilia sp.

Verschiedene teils einfache, teils verästelte Zweige, zylindrisch, dünn, an der Wand mit dichten, gleichstarken, feinen Rippen bedeckt. Im übrigen ist der Erhaltungszustand der in diesen Ablagerungen anscheinend sehr häufigen Formen so schlecht, dass selbst mit Hilfe von Quer- und Längsschliffen, keine weiteren, sicheren Angaben gemacht werden können; es liegt die Möglichkeit nahe, dass wir es hier mit Vertretern verschiedener Arten zu thun haben.

Zahl der untersuchten Stücke: 15.

---

[1]) Ueber einige Neocomablagerungen in der Krim von N. Karakasch. Sitzungsber. d. k. k. Akademie der Wissensch. in Wien, 98. Band, Jahrgang 1889, S. 428.

[2]) Eine geologische Reise in das südliche Randgebirge (Jaila Dagh) der taurischen Halbinsel. Von F. Toula. Zeitschr. der D. geol. Gesellschaft, 1897, S. 384.

[3]) Latimaeandraraea neocomiensis Solomko, Die Jura und Kreidekorallen der Krim, S. 33, Tafel I, Fig. 10—10a. Verhandl. der k. r. Mineral. Gesellsch. St. Petersburg, Bd. XXIV, 1887.

Thamnastraea sp.

Der Polypenstock dünn, lang, seitlich zusammengedrückt. Oberfläche dicht mit Sternen besetzt. Diese sind $2^1/_2$—3 mm gross, unregelmässig angeordnet und in der Mitte seicht vertieft. Am Kelchrande sind die Septen angeschwollen, schwach gebogen und ohne Unterbrechung in die benachbarten übergehend.

Weitere Beobachtungen anzustellen, verbietet der ungünstige Erhaltungszustand.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Anmerkung. Neben den hier genannten Formen besitzt das Münchner Museum noch eine Reihe verschiedener Korallenarten aus den unterneokomen Ablagerungen von Kokkos, die sich auf die Gattungen Cyathophora, Leptophyllia und Calamophyllia verteilen, deren schlechter Erhaltungszustand aber eine eingehendere Besprechung nicht zulässt.

Pseudocidaris punctatissima. Agass.

Tafel I, Fig. 8.

Cidaris punctatissima. Agassig. Catal. syst. Ectyp. foss., p. 10, 1840. Cidaris punctatissima. Ag. bei Cotteau. Paléontologie Française. Terrain Crétacé. Tome septième. Échinides, p. 216. Tafel 1044, Fig. 22—30. Ibidem synonima!

Der ziemlich grosse, längliche, dicke Stachel, welcher einen keulenförmigen Umriss aufzuweisen hat, ist an seiner Spitze abgestumpft und gerundet. Leider ist bei sämtlichen mir vorliegenden Stücken die Oberfläche derart abgerollt oder inkrustiert, dass die feineren Details der Ornamentik — dichte Körnelung von verschiedener Stärke in Reihen — nahezu gänzlich verwischt sind. Nur einige Exemplare lassen an der Spitze deutliche Granulation erkennen. Der dicke Hals und der schmale Ring zeigen feine Vertikalstreifung, die glattrandige Gelenkgrube ist gross und ziemlich tief.

Der bereits von Cotteau erwähnte Umstand, dass ausser keulenförmigen Stücke auch solche mit Einschnürungen in der Mitte auftreten, lässt sich ebenso an verschiedenen Stacheln von Kokkos beobachten.

Pseudocidaris Thurmanni. Ag. aus dem Tithon und der neocomen Hemicidaris clunifera Desor. sind infolge ihrer gedrungenen, kugeligeren Gestalt leicht von Pseudocidaris punctatissima Ag. auseinanderzuhalten.

Sonstige Fundorte: St. Pierre de Cherennes (Isère); Castellane (Basses Alpes); Grasse, Escragnolle (Var.) Mittel Neocom — Teschen Neocom. Stramberg Neocom.

Zahl der untersuchten Exemplare: 22.

Acrocidaris minor. Ag.

Tafel I, Fig. 7.

Acrocidaris minor. Agass. Catal. syst. Ectyp. foss. p. 9, 1840. Acrocidaris minor. Agass. bei Cotteau. Pal. franç. Terr. crét. Tome VII, Échinides p. 400, Tafel 1092 Fig. 1—8. Acrocidaris minor. Ag. bei Loriol. Couches de l'étage valangien, 1868, p. 76, Tafel VII Fig. 8—11. Ibidem synonima!

Das mittelgrosse Exemplar seitlich zusammengedrückt, jedoch sonst mit einem für die Lokalität ausnahmsweise guten Erhaltungszustand. Porenstreifen ziemlich schmal, ge-

wellt, Poren klein. Ambulacralfelder in gerader Richtung vom Scheitel zur Basis verlaufend mit 2 Reihen gekerbter, durchbohrter hervorragender Warzen (7—8 nach Cotteau-Loriol) mit kräftigen Warzenköpfen; kleine aber kräftige Furchen, den Suturen der einzelnen Täfelchen entsprechend am Aussenrand der grösseren Warzen; die begleitenden Körnchenwarzen wenig zahlreich, klein, ungleichmässig gross und zerstreut. Die Warzen der etwas breiteren Interambulacralfelder grösser als die der Ambulacralfelder, sonst aber von gleicher Beschaffenheit. Körnchenwarzen klein, wenig zahlreich am Rand der einzelnen Platten. Das Scheitelschild solid, verhältnissmässig klein, umgibt mit seinen 5 pentagonalen Genitaltäfelchen das rundliche Periprokt, 4 derselben tragen neben sehr kleinen Granulationen in ihrer Mitte eine grosse glatte durchbohrte Warze, die 5. die Madregorenplatte sehr porös und schwammig. Alle 5 sind durchbohrt. Die Augentäfelchen sehr klein, dreieckig und gekörnelt. Mund bei diesem Exemplare nicht zu erkennen.

Auf die Unterschiede und verwandtschaftlichen Beziehungen gehen Cotteau und Loriol eingehend ein, es sei deshalb hierin auf diese Autoren verwiesen.

Sonstige Fundorte: Fontouil (Isère), [Valangien]. d'Arcière (Vaud) Valangien.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1.

Rhynchonella ex aff. subvariabilis Dav.

Tafel I, Fig. 2.

Rhynchonella subvariabilis Davidson. Monogr. Brit. foss. Brachiop. Lias and Ool. p. 80 Tab. XV, Fig. 7 und Tab. XVIII, Fig. 11. Rhynchonella subvariabilis Davidson b. Suess. Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, p. 36 (50), Tab. V, Fig. 20.

Schale sehr klein und zierlich, von länglich-ovalen Umriss. Rückenklappe stark, Bauchklappe nur sehr mässig gewölbt. Schnabel spitz und aufrecht. Circa 12—13 kräftige ungeteilte Falten erstrecken sich von den Scheiteln über beide Klappen. Die von Davidson und Süss erwähnte Schalenornamentik — feine, perlschnurartige Streifen, welche von den Scheiteln der beiden Klappen in derselben Richtung wie die Falten herablaufen — ist, obwohl die oberste Schalenschicht an einigen Stellen erhalten ist, nirgends zu erkennen. Jedoch ähneln Umriss, Wölbung, Berippung dieser Form dergestalt dem allerdings bedeutend grösseren Original-Exemplare von Süss, dass dieselbe zum mindesten sicherlich als jugendliches Stadium einer Rhynchonella subvariabilis sehr nahestehenden Art zu betrachten ist.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2.

? Ctenostreon Ponti sp. n.

Tafel I, Fig. 9.

Die sehr dicke Schale hoch gewölbt, von pectinidenähnlichen Umriss und grossen, gleichseitigen Ohren. Die Oberfläche ist von kräftigen Rippen bedeckt, welche am Wirbel verhältnismässig schwach, perlschnurartig ausgebildet, einsetzen, sich dann aber anscheinend rasch vergrössern; zwischen die Hauptrippen schieben sich noch dichtstehende Rippen 2. Ordnung ein, welche ebenso ein perlschnurartiges Aussehen zeigen. Leider sind diese Verhältnisse nur in der Nähe des Wirbels klar zu sehen, denn die ganze übrige Schalen-

oberfläche ist stark inkrustiert. Die hohe, horizontal gestreifte Area trägt in ihrer Mitte direkt unter dem Wirbel beginnend eine schmale, spitz dreieckige Ligamentgrube, welche, gleichfalls mit Horizontalstreifung versehen, eine leichte Neigung nach vorne aufzuweisen hat. Der Byssusausschnitt an der gefurchteten Einbuchtung des Vorderrandes, direkt unterhalb des Bandfeldes gelegen, leicht erkenntlich; Muskeleindruck gross am Hinterrand.

Unglücklicher Weise ist von der interessanten Form nur diese eine — linke — Klappe vorhanden, infolgedessen ist auch die generische Zugehörigkeit derselben eine unsichere, doch möchte ich sie nach den Auseinandersetzungen Philippis[1]) am ehesten in die Nähe von Ctenostreon stellen.

Mytilus Sanctae-Crucis. Pictet et Campiche.

Tafel I, Fig. 3.

Mytilus Sanctae-Crucis. Pictet et Campiche. Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix par F. J. Pictet et G. Campiche. Paléont. Suisse Genève. H. Georg. 1864—67. Vol. III, p. 490. Pl. CXXXII. Fig. 5—7.

Wenn überhaupt Mytilus Sanctae-Crucis aus dem Valangien von St. Croix verschieden ist von dem aus dem oberen, weissen Jura Nattheims bekannten Mytilus furcatus Goldfuss, so möchte ich die beiden vorliegenden Stücke, welche ich der Güte des Herrn Professor Steinmann verdanke, zu der erstgenannten Form stellen. Dieselben stimmen nämlich, die Berippung und sonstige Ornamentik abgesehen, auch in der Grösse mit dem auf Tafel 132, Fig. 7 zur Abbildung gelangten Stücke völlig überein. Die Bemerkung des Autor bei dem Vergleiche von Mytilus furcatus mit Mytilus Sanctae-Crucis, dass diese Spezies durch einen spitzeren Winkel ausgezeichnet sei als jene, dürfte auf einer Verwechslung beruhen, da in Wirklichkeit gerade das Gegenteil der Fall ist, was man auch aus den Abbildungen bei Pictet und Goldfuss (Petref. Germaniae, Tafel 129, Fig. 6) ersehen kann.

Protocardia sp.

Tafel I, Fig. 5.

Unter dem mir von Herrn Professor Steinmann gütigst zur Verfügung gestellten Material befinden sich einige Protocardien, welche unglücklicher Weise zu wenig vollständig erhalten sind, um eine genaue Festlegung der entsprechenden Arten zu gestatten.

Das eine Exemplar dürfte bei ziemlich gewölbter Schale und niedergebogenen Wirbel, nahezu kreisrunden Umriss besessen haben. Die Ornamentik setzt sich aus feinen, nur mit der Lupe erkennbaren Zuwachsstreifen zusammen, welche auf den dicht gedrängten Radialrippen der hinteren Schale, von denen sich manche erst in der Nähe des Schalenrandes einschieben, leichte knötchenartige Anschwellungen hervorrufen. Direkt unter dem Wirbel steht ein ziemlich kräftiger, spitzer Cardinalzahn, zwischen denselben und den Schalenrand schiebt sich ein zweiter schwächerer, oben gerundeter ein; ein vorderer und ein hinterer kräftiger Leistenzahn vervollständigen das Schloss.

[1]) E. Philippi, Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier III. Lima und ihre Untergattungen. Zeitschrift der D. geol. Ges., 52. Bd., 1900, S. 619 ff.

Protocardia morinica de Lor. aus dem Portlandien von Boulogne-sur-mer, welche mir auch aus dem gleichen Niveau von Jütland vorliegt, besitzt grosse Aehnlichkeit mit unserem Stück, ebenso sicher bestehen verwandtschaftliche Beziehungen zu der unterneocomen Protocardia imbricaria d. Orb. von Avalleur (Aube) und Saint-Sauveur (Jonne).

Ein anderes Stück ist unvollständig, dazu verdrückt, lässt jedoch zarte gleichmässige Anwachsringe erkennen. Mit diesen verbinden sich die feinen auf dem hinteren Drittel der Schale auftretenden Radialrippen zu einer netzförmigen Ornamentierung. Der zu unvollkommene Erhaltungszustand sowie der Mangel entsprechenden Vergleichsmaterials verbietet leider jeglichen Vergleich.

Turbo sp.

Tafel I, Fig. 10.

Gehäuse kegelförmig, dickschalig, genabelt. Mündung quer vierseitig. Gewinde aus mässig hohen, ebenen Umgängen bestehend, deren Zahl nicht angegeben werden kann, da die Spitze abgebrochen ist.

Auch über die Ornamentik der Schale können, infolge starker Inkrustation, keine sicheren Angaben gemacht werden, sie scheint sich, soweit sie sich erkennen lässt, aus ziemlich kräftigen Längs- und Querrippen zusammenzusetzen, welche an den gegenseitigen Kreuzungsstellen knötchenartige Anschwellungen hervorrufen.

Diese Art ähnelt in Umrissen, Grössenverhältnissen und auch, insofern sie erkennbar ist, in der Beschaffenheit der Schalenoberfläche, sehr Turbo valdensis Pict. et Camp. aus dem Valangien von Sainte-Croix.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Nerinea sp.

Tafel I, Fig. 1.

Bruchstück einer anscheinend mässig hohen, thurmförmigen, dickbeschalten Art. Umgänge hoch, treppenförmig ansteigend, ziemlich vertieft. An der Naht sind dieselben stark angeschwollen. Ausser kräftigen Zuwachsstreifen, die an einer Stelle ersichtlich sind, ist infolge des ungünstigen Erhaltungszustandes kein weiteres Detail der Schalenoberfläche zu erkennen. Der Durchschnitt zeigt auf der starken Spindel eine scharfe, kräftige Falte und ebenso je eine solche auf der Innen- und Aussenlippe.

Das Bild des Durchschnittes ähnelt dem von Nerinea Defrancei var. posthuma Zittel aus den Stramberger Schichten ziemlich stark, jedoch besitzt letztere Form bedeutend flachere Umgänge; weitere Vergleiche zu erörtern, verbietet die mangelhafte Erhaltung der Schale.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Nerinea acutecochleata sp. n.

Tafel I, Fig. 5.

Schale klein, turmförmig, im letzten Viertel nach oben sich plötzlich scharf zuspitzend, ungenabelt. Spira hoch, mit zahlreichen, treppenförmig ansteigenden, gleichmässig vertieften, glatten Umgängen, welche an der Naht scharf hervorspringende leicht gewellte Kiele bilden, so dass die Form das Aussehen einer zugespitzten Schraube annimmt. Basalteil leicht eingesenkt. Mündung schmal, leichter Ausguss, drei Falten, eine Falte an der Spindel, darüber eine schwächere und eine stärkere auf der Innenlippe.

Von dieser höchst charakteristischen Art, von welcher mir keine ähnlichen Formen bekannt sind, besitzt das Münchener Museum 1 Exemplar.

Itieria rugifera Zitt.

Tafel I, Fig. 4.

Itieria rugifera Zitt. Gastropoden der Stramberger Schichten. Päläontolog. Mitteil. aus dem Museum des k. b. Staates, II. Band, 1870, S. 340, Tafel 41, Fig. 1—3.

Diese charakteristische Stramberger Itieria gehört hier mit zu den häufigsten Fossilien. Der Erhaltungszustand dieser grossen, dickschaligen, länglich ovalen, zuweilen auch spindelförmigen Art ist bei allen Exemplaren allerdings dergestalt ungünstig, dass über Schalenornamentik und über alle sonstigen äusseren Verhältnisse, keine sicheren Angaben gemacht werden können. Dagegen weisen Durchschnitte durch die Schale überraschend grosse Uebereinstimmung mit den Stramberger Originalien der Münchener Sammlung auf, nur zeigt die Falte auf der Innenlippe mancher Stücke von Kokkos eine etwas flachere Rundung als die von Stramberg herrührenden.

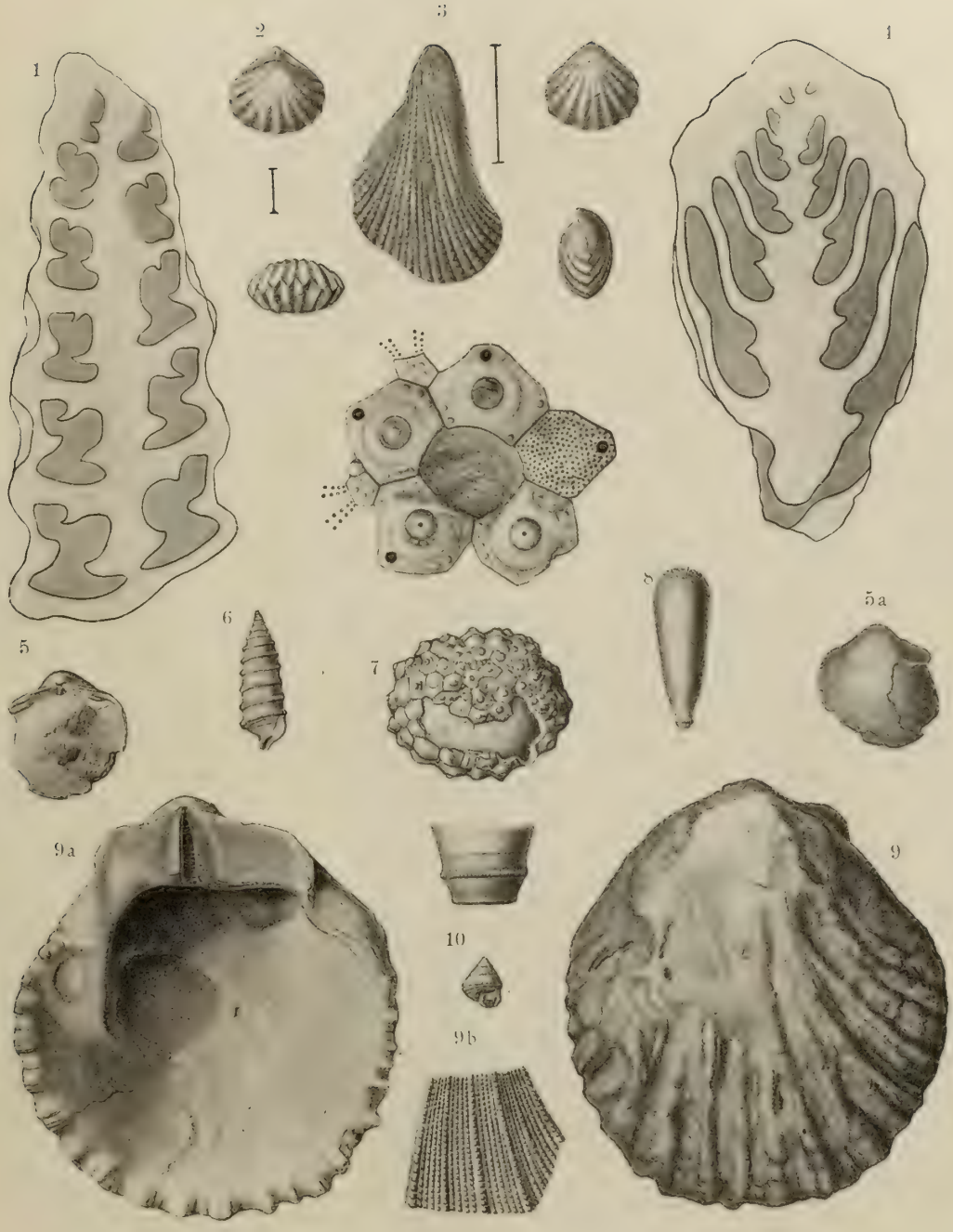
Sonstige Fundorte: Stramberg etc., Pirgl am Wolfgangsee.

Zahl der untersuchten Stücke: 12.

Tafel-Erklärung.

Fig. 1. Nerinea sp.
„ 2. Rhynchonella ex aff. subvariabilis Dav. (vergrössert).
„ 3. Mytilus Sanctae-Crucis. Pictet et Campiche. Geologische Sammlung, Freiburg.
„ 4. Itieria rugifera Zittel.
„ 5. Protocardia sp.
„ 5a. Dieselbe. Schlossansicht. Geologische Sammlung, Freiburg.
„ 6. Nerinea acutecochleata sp. n.
„ 7. Acrocidaris minor Agass.
„ 8. Pseudocidaris punctatissima Agass.
„ 9. ? Ctenostreon Ponti sp. n.
„ 9a. Dieselbe. Innenansicht.
„ 9b. Dieselbe. Skulptur in der Nähe des Wirbels (vergrössert).
„ 10. Turbo sp.

Wo nichts weiter bemerkt, befinden sich die Stücke in der paläontologischen Staatssammlung in München.


1
2
3
4
5
5a
6
7
8
9
9a
9b
10

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Ostasiatische Dekapoden.

Von

Dr. F. Doflein.

(Mit 6 Tafeln.)

I.

Der unermüdlichen Sammelthätigkeit Dr. A. Haberers verdankt die Münchener zoologische Sammlung eine sehr grosse Kollektion von dekapoden Krebsen, welche einen Teil der in den meisten Abteilungen ähnlich reichhaltigen zoologischen Sammlungen dieses vielseitigen Reisenden ausmachen. Die Anzahl der Spezies beläuft sich auf fast 150 in über tausend Exemplaren; gewiss eine ausserordentliche Reichhaltigkeit, wenn man bedenkt, dass Dr. Haberer seine Sammelthätigkeit auf alle Klassen des Tierreiches mit Einschluss der fossilen Tiere und menschlicher Skelettteile ausdehnte.

Was aber seine Ausbeute vor allen Dingen interessant macht, sind die Fundorte; denn es wurden Gegenden aufgesucht, in denen bisher noch nie oder nur sehr selten zoologische Sammlungen angelegt worden waren. Daher verspricht die Bearbeitung eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse von der Tiergeographie Ostasiens. Dr. Haberer sammelte vor allen Dingen in Japan, in und bei Tokio und Yokohama, in der Sagamibai; ferner im August und September 1900 an den Küsten der Nordinsel von Japan, Yesso, wo er in Hakodate und Nemuro sehr interessante Kollektionen zusammenbrachte. Die dort und an der Ost- und Westküste der Kurileninsel Iterup gesammelten Dekapoden tragen Einiges zur Tiergeographie des indopazifischen Gebietes bei, indem sie interessantes Licht auf die Grenzverhältnisse des indopazifischen gegen das arktische Gebiet werfen.

Aus der Zusammensetzung der Fauna geht hervor, dass im Hochsommer die Grenze des indopazifischen Gebiets sich bis in die Gegend der südlichen Kurilen verschiebt. Jedenfalls liegt die mittlere Grenze im Bereich von Yesso oder etwas südlich von dieser Insel. Jedoch sind selbst diese nördlichen Regionen im Hochsommer in ihrer marinen Fauna nicht als rein arktisch zu bezeichnen. An den Küsten von Yesso und bei Iterup wurden zahlreiche Formen gefunden, welche seit Stimpsons Veröffentlichungen, in denen sie zum ersten male beschrieben wurden (1858—60), für die Wissenschaft verschollen waren. Diese interessanten Arten und einige neue Arten zeigen, dass die auch in der atlantischen Arktis vertretenen Gattungen im nordpazifischen Ozean eine Fülle besonderer Arten hervorbringen, in einer Formenmannigfaltigkeit, welche den nordatlantischen Ozean übertrifft (Hippolyte, Pandalus, Crangon).

Im Gegensatz zu diesen nördlichen Gegenden zeigt die Meeresfauna des mittleren Nippon, also der Gegend von Yokohama, einen entschieden subtropischen Charakter. Im Winter müssen sich allerdings zahlreiche arktische Formen beimischen. Ob diese dann aus tieferen Meeresschichten auftauchen oder vom Norden hereinwandern, ist nicht ohne weiteres zu bestimmen. Während in den Sommersendungen Arten von Calappa, Neptunus, Matuta,

Macrophthalmus, Alpheus, zahlreiche Grapsiden vorherrschten, stellten sich in den Strandfängen im Winter Crangoniden, Cheiragonus cheiragonus, Eupagurus middendorffi, Pugettia etc. ein.

Das hat natürlich nur indirekten Zusammenhang mit der schon von Döderlein erwähnten Gewohnheit der japanischen Fischer, im Winter in der Tiefsee zu fischen. Ich kann mir nur denken, dass diese Gewohnheit ihre Ursache in einer Verarmung der oberflächlichen Schichten an Nutztieren während des Winters hat.

Wie allerdings im einzelnen die Verteilung der Fauna sich verhält, das zu untersuchen, bleibt weiteren Forschungen vorbehalten, zu denen, wie zu hoffen steht, eine weitere Reise Dr. Haberers den Anlass geben wird. Es sind vielleicht in den verschiedenen Jahreszeiten die Faunen der verschiedenen Meerestiefen sehr wechselnd; dazu kommen noch topographische Verschiedenheiten. Es müssen in der Sagamibai sehr eigenartige Strömungsverhältnisse in den verschiedenen Tiefen herrschen. Allen diesen Fragen könnte man durch systematische Temperaturmessungen, die ja leicht auszuführen wären, näher treten.

Im Süden der Sagamibai erbeutete Dr. Haberer aus der Tiefsee, aus Tiefen, welche mehrere 100 Meter betragen müssen, eine ganze Reihe, zum teil neuer, zum teil schon länger bekannter Tiefseeformen, welche auffällige Beziehungen zu Tiefseeformen des tropischen Indopazifik zeigen. Es wurden einige Formen festgestellt, welche bisher nur in wenigen Exemplaren von der Challengerexpedition bei den Philippinen und bei Neuguinea (Homola orientalis, Latreilliopsis, Plesionika spinipes) gefunden worden waren; andere, für die Wissenschaft neue Arten, sind mit Tiefseearten aus denselben Regionen nahe verwandt.

Die neueren Forschungen weisen ja darauf hin, dass in der Tiefsee sich ebenfalls tiergeographische Provinzen unterscheiden lassen; was nicht unwahrscheinlich ist, wenn wir bedenken, dass unterseeische Rücken, welche in eine Flachwasserregion hinaufreichen, sehr wohl Tiefseebecken durch Barrieren einschliessen können, welche für Tiefseetiere unüberschreitbar sind. Die faunistischen Befunde sprechen dafür, dass die japanische Tiefsee mit den Tiefen bei den Philippinen und nördlich von Neu-Guinea eine einheitliche Region bildet. Jedenfalls ist es bemerkenswert, dass die Vertreter der gleichen Gattungen, welche in der Tiefsee des Golfs von Bengalen gefunden wurden, meistens gut unterscheidbare besondere Arten darstellen.

Von besonderem Interesse sind ferner die von Dr. Haberer in China gefangenen Tiere. Bei Peking, bei Tientsin und den Takuforts, bei Kiautschou und Tsingtau wurden Sammlungen angelegt, welche eine ganze Reihe im gelben Meer noch nicht gefundener Formen enthalten, und welche beweisen, dass auch in diese Gegend, wo im Winter das Meer mit Eis bedeckt ist, sich Angehörige tropischer und subtropischer Gattungen verbreiten.

Im Jahre 1899 und 1900 bereiste Dr. Haberer den Yang-tse-kiang vom Mündungsgebiet bis Shasi, welches mehrere 100 Kilometer von der Mündung aufwärts gelegen ist. Die bei Shanghai, Hankau und Shasi gemachten Sammlungen sind dadurch von besonderem Interesse, dass sie eine Anzahl von Formen aus reinem Süsswasser enthalten, die bisher als typische Meeresbewohner galten. So wurden bei Hankau Exemplare von Eriocheir sinensis und Helice tridens gefangen. Allerdings gehören diese Formen einer Gruppe der Grapsiden an, welche in küstennahe süsse Gewässer zahlreiche Vertreter zum teil als fakultative Süsswasserbewohner entsendet. Der Fund von Sesarmaarten und von Palaemon nipponensis in der Nähe von Shasi (Scha-Schi) war nicht so auffallend, aber bei der grossen Entfernung vom Meere immerhin bemerkenswert. Im gleichen Gebiet wurden auch typische Süsswasserformen

gesammelt, darunter eine neue Art von Potamon, eine Süsswasserkrabbe, welche durch ihre Formeigenthümlichkeiten geeignet ist, unsere bisherigen Anschauungen über die Abgrenzung der Formen und die geographische Verbreitung in dieser Familie erheblich zu modifizieren.

Auf den Aus- und Heimreisen sammelte Dr. Haberer ferner in Hong-kong und in Ceylon einige Strandformen, welche zwar weniger grosses Interesse bieten, zum teil aber durch neue Fundorte eine Vervollständigung unseres Wissens bringen.

Die 11 neuen Arten, welche die Sammlung enthält, beweisen, wie viel unbekanntes und interessantes selbst in so gut durchforschten Gegenden für einen gewissenhaften und achtsamen Sammler zu finden ist.

II. Neue Arten.

Gattung: *Plesionika* Bate.

Spence Bate, Challenger Macrura 1888, p. 640. Ortmann, in Bronn, Class. und Ord. Malacostraca 1901, p. 1121.

Plesionika hypanodon n. sp.

(Tafel III, Fig. 1.)

Der Cephalothorax ist glatt, der Dorsalkiel beginnt ungefähr in der Mitte des Abstands von Hinterrand und Augenbasis. Rostrum nur die halbe Länge des Cephalothorax erreichend, ziemlich gerade, nur die Spitze leicht aufwärts gebogen. Der obere Rand ist mit 7 Zähnen versehen, von welchen die drei ersten hinter der Augenbasis stehen, etwas kleiner und dichter zusammengedrängt sind, die vier übrigen stehen in gleichen Abständen bis zur Spitze. Der untere Rand ist glatt, ohne Zähne.

Das Abdomen ist glatt, etwas zusammengedrückt, der Hinterrand des dritten Segmentes ist zu einer knappen Vorbuchtung ausgezogen.

Das Telson ist schmal zugespitzt, die Spitze ist jederseits von einem beweglichen Dörnchen überragt; auf der Oberfläche stehen in gleichmässigen Abständen 3 Paare von feinen Dörnchen.

Maasse: Länge des ganzen Tieres	ca.	35	mm
„ „ Cephalothorax		12,5	„
„ „ Rostrum		6,5	„
„ „ Abdomens		28	„
„ „ 3. Abdominalsegments		5	„
„ „ 6. „		5	„
„ „ Telsons		7,5	„
„ der längsten Geissel der inneren Antennen		40	„
„ des linken 2. Pereiopoden		23	„
„ des 4. (längsten erhaltenen) Pereiopoden .		40	„

Von Einzelheiten wäre noch folgendes zu bemerken: das Rostrum ist seitlich komprimiert, messerförmig. Der Vorderrand des Cephalothorax ist mit zwei Stacheln versehen, einem über der Basis der äusseren Antenne und einem an der unteren Ecke.

Das Abdomen ist im allgemeinen vollkommen glatt, doch findet sich auf dem ersten Segment in der Mitte der Seitenfläche ein mit der Spitze nach vorn und unten gerichteter winkelförmiger Vorsprung.

Die Augen sind ziemlich kugelig, mittelgross, ein Nebenauge ist vorhanden. Das Augensegment ist teilweise verdeckt.

Die inneren Antennen haben ein breit ausgehöhltes 1. Glied mit einem spitzen, ebenfalls ausgehöhlten Styloceriten. Von den beiden Geisseln ist die äussere im ersten Viertel ihres Verlaufes sehr dick um dann plötzlich sehr dünn zu werden und gleichmässig dünn bis zum Ende zu verlaufen.

Die äusseren Antennen haben keinen Zahn am ersten Glied, einen langen, das Rostrum um ein Drittel seiner Länge überragenden Scaphoceriten. Die Antennengeisseln sind abgebrochen.

Die 2. Gnathopoden überragen um die Länge ihres griffelförmigen letzten Gliedes die Scaphoceriten; sie sind ganz mit feinen Stacheln bedeckt.

Das erste Pereiopodenpaar ist sehr dünn, das zweite ziemlich lang und schlank, beide Beine ziemlich gleich lang, der Corpus 15gliedrig. Die Hand ist schlank, die Palma länger als die Finger mit parallelen Rändern, die gebogenen Finger, deren Aussenrand über die Kontour der Palma hinausragt, klaffen mit den Schneiden, sie sind mit einigen starren Borsten besetzt.

Die 3 hinteren Pereiopodenpaare sind sehr lang und schlank. Am längsten und dicksten der Merus, der auch bei den letzten Paaren an der unteren Seite mit einer Reihe zerstreuter, feiner Dornen bestanden ist.

Die Färbung ist im Alkohol braun (frisch wahrscheinlich purpurn), die 2. Gnathopoden und 2. Pereiopoden sind weiss.

Das einzige Exemplar wurde bei der Tiefenfischerei in der Sagamibai erbeutet.

Plesionika ortmanni n. sp.

(Tafel III, Fig. 2.)

Diese wohl charakterisierte Art liegt mir in mehreren weiblichen Exemplaren vor.

Der Cephalothorax ist vollkommen glatt, der Dorsalkiel beginnt erst ganz kurz hinter den Augen. Rostrum fast um den vierten Teil länger als der Cephalothorax, zuerst leicht abwärts, dann leicht aufwärts gebogen, so dass der Oberrand in einer zierlichen konkaven Bogenlinie verläuft. Das Rostrum ist ziemlich schmal; der Oberrand ist mit etwa 18 Zähnen geziert, von welchen 4, dicht zusammengedrängte, kleine hinter der Augenbasis stehen; diese sind mehr dornförmig. Es folgen sodann 2—4 grössere Sägezähne in weiterem Abstand, denen sich weiterhin flachere Zähne in gleichen Abständen anschliessen. Am Unterrande beginnen die Zähne erst vor der Mitte; sie sind klein, flach, 6—8 an der Zahl.

Das Abdomen ist vollkommen glatt, die fünf ersten Segmente sind in der Höhe nicht auffallend verschieden, das 6. etwa anderthalbmal so lang, wie die übrigen.

Das Telson ist schlank, ein wenig kürzer als die Uropoden; es ist oben gerundet, die Spitze ist jederseits von etwa 3 langen beweglichen Dörnchen überragt. Auf der Oberfläche finden sich 3 Paar Dörnchen, welche aber sehr klein und nicht bei allen Exemplaren deutlich zu erkennen sind.

Maasse: Länge des ganzen (gestreckten) Tieres . . . . . 60 mm
„ „ Cephalothorax . . . . . 15,5 „
„ „ Rostrum . . . . . 19 „
„ „ Abdomens . . . . . 30 „
„ „ Telsons . . . . . 7,5 „
„ der Uropoden . . . . . 10 „
„ „ längsten Geissel der inneren Antennen . ca. 45 „
„ des linken 2. Pereiopoden . . . . . 33 „
„ „ rechten 4. (längsten erhaltenen) Pereiopoden . 40 „
der dritte war noch erheblich länger, nach den erhaltenen Gliedern zu schliessen.

Antennal- und Branchiostegalstachel sind vorhanden.

Die Augen sind mässig gross, kugelig, ein Nebenauge ist vorhanden. Das Augensegment ist von oben zum teil recht gut zu sehen.

Die inneren Antennen haben ein tief ausgehöhltes Basalglied, an welchem ein ebenfalls ausgehöhlter, spitzer Stylocerit sitzt. Der verdickte Teil der äusseren Geissel beträgt fast ein Drittel ihrer Länge. Man hat fast den Eindruck von einer mit der äusseren verwachsenen dritten Geissel. Beide Geisseln sind auf eine Strecke bis fast zum Ende des Rostrums am Unterrand auffallend behaart, der Endteil ist nackt.

Die äusseren Antennen haben einen kleinen Dorn am ersten Glied, einen schmalen, schlanken Scaphoceriten von etwa $^3/_4$ der Länge des Rostrums. Distal trägt derselbe einen kleinen Zahn. Die Antennengeisseln sind nicht ganz erhalten, die erhaltenen Stücke übertreffen aber schon die Geisseln der inneren Antennen an Länge.

Die 2. Gnathopoden überragen mit der Spitze ihres griffelförmigen, fein beborsteten Endglieds gerade noch das Rostrum.

Die ersten Pereiopoden sind dünn, schlank, an den Endgliedern mit feinen Haaren bedeckt.

Die zweiten Pereiopoden sind ziemlich gleich lang, gleich dick, der Carpus besteht aus 28—30 Gliedern.

Letztes Glied mehr als doppelt so lang als das vorletzte, am Ende mit einigen starren Borsten versehen, wie die Finger der Hand. Letztere schlank, parallelrandig, Finger und Palma gleich lang, Palma doppelt so lang wie das letzte Glied des Carpus.

Finger klaffend, mit gebogenen Spitzen. Der bewegliche Finger mit einem stumpfen Zahn nahe der Spitze.

Uebrige Pereiopoden lang und schlank, ausgestreckt fast die Geisseln der inneren Antennen an Länge erreichend. Klauen lang und schlank, Meren stark, mit einer Reihe feiner Dörnchen am Unterrand.

Die Färbung im Alkohol ist olive-braun.

3 ♀ zum teil mit sehr zahlreichen kleinen Eiern, Sagamibai 1901.

Ich benenne die Art zu Ehren des um die Erforschung der Crustaceenfauna Japans so verdienten Prof. A. E. Ortmann.

Plesionika spinipes Bate var. grandis n. var.

(Tafel III, Fig. 3—5.)

Bate, in: Challenger Macrura 1888, p. 646.

Es liegen mir 2 ♂ und 1 ♀ einer Plesionikaart vor, welche in den meisten Beziehungen Plesionika spinipes Bate so sehr ähnelt, dass ich mich nicht entschliessen kann, sie spezifisch abzutrennen.

Die Unterschiede sind:

1. Die bedeutendere Grösse; das besterhaltene Exemplar zeigt folgende Maasse:

Länge des ganzen Tieres in gestrecktem Zustand	92 mm	(mit dem Rostrum)
„ „ Cephalothorax	18 „	(ohne Rostrum)
„ „ Rostrums	26 „	
„ „ 2. Pereiopoden	29 „	
„ „ Femurs des 5. Pereiopoden	21 „	

2. Die Zähnelung des Rostrums beginnt am oberen Rand weiter vorn; die Zähne sind dichter gestellt, die Zwischenräume zwischen ihnen sind sehr eng und jeder Zahn liegt mit seiner Spitze so auf dem Rücken des nächstfolgenden, dass man nicht den Eindruck einer gezähnelten Kontour erhält, vielmehr den eines glatten Kiels mit zahlreichen Spalten. Am oberen Rand finden sich gegen 40 Zähne.

3. Die Dornen auf dem Telson sind kleiner und weniger deutlich.

4. Ebenso sind die Dornen auf den Pereiopoden schwächer und weniger deutlich.

5. Die zweiten Pereiopoden sind fast gleich gross, jedenfalls gleich dick. Ausgestreckt sind sie etwas länger als die Scaphoceriten. Sie sind beide viel schlanker, als Bate es für seine Art abbildet.

In anderen Punkten stimmen meine Exemplare in auffallender Weise mit der Beschreibung von Bate überein. Vor allen Dingen ist die Uebereinstimmung der Kiemenformel hervorzuheben, welche ja von allen anderen Arten durch den Mangel von Mastigobranchien an sämtlichen Pereiopoden abweicht.

Weiter wäre die Uebereinstimmung von Rostrum, Antennen und im allgemeinen der Beine zu betonen. Dieselben sind sehr lang, an meinen Exemplaren aber nur zum teil erhalten. Sie müssen, vorgestreckt, weit über das Rostrum hinausgereicht haben.

Das Telson ist kürzer als die Uropoden, aber nicht sehr auffallend.

Der Scaphocerit der äusseren Antenne ist nur halb so lang als das Rostrum, der Stachel an seiner Spitze ist sehr klein.

Der Hinterrand des dritten Abdomensegmentes ist in der Mitte etwas vorgebuchtet.

Sämtliche Exemplare zeigen noch im konservierten Zustand über den ganzen Körper zerstreut und auf allen Extremitäten eine Menge feiner roter Chromatophoren.

Das Weibchen trägt eine sehr grosse Menge ziemlich kleiner Eier.

2 ♂ 1 ♀ aus der Sagamibai bei der Tiefseefischerei erhalten.

Verbreitung: (der typ. Art) Stiller Ozean, nördlich von Neu-Guinea: 1° 54′ 0″ s. Br., 146° 39′ 40″ ö. L., 150 Faden Tiefe. (Bate, Challenger.)

Gattung: *Pandalus* Leach.

Pandalus pacificus n. sp.

(Tafel IV, Fig. 1.)

Diese Art erinnert in einigen Punkten sehr an P. platyceros und an P. annulicornis. Von beiden, sowie von sämtlichen von Stimpson (Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1858) beschriebenen Arten weicht sie in einigen wesentlichen Merkmalen ab.

Von platyceros weicht sie durch das vorn viel mehr in die Höhe gebogene Rostrum ab, welches bei weitem nicht so sehr seitlich verbreitert ist, immerhin aber noch dick ist und einen 4 kantigen Querschnitt besitzt. Hierdurch unterscheidet sich die Art von annulicornis, welcher ein seitlich komprimiertes Rostrum besitzt.

P. pacificus besitzt einen glatten Cephalothorax und ebensolches Abdomen. Das Rostrum ist anderthalbmal so lang als der Cephalothorax breit, im Querschnitt vierkantig, an der Basis nach unten stark verbreitert. Die Bezahnung ist folgende $\frac{9—10}{7}$. Nach vorn hin ist der Unterrand mit einer feinen Haarfranse bedeckt. Die Zähne des Oberrandes sind beweglich.

Bemerkenswert ist die starke Behaarung des 2. Gnathopoden. Der Merus desselben Fusses zeigt eine merkwürdige lamellenartige Verbreiterung; noch auffallender ist aber die auf der Abbildung (Tafel IV, Fig. 1 s. auch Tafel I, Fig. 6) deutlich sichtbare Lamelle am Merus des 1. Pereiopoden. Eine ähnliche Bildung kommt ja auch häufig, wenn auch nicht so stark ausgebildet, bei P. annulicornis vor. Dies gab offenbar Brandt den Anlass für gewisse Individuen der letzteren Art die Spezies P. lamelligerus aufzustellen. Ich halte aber, wie ich dies schon bei Abfassung der „Dekapoden der arktischen Meere“ (s. Fauna arctica, V. 1. Jena 1900) that, diese Individuen nicht für verschieden von annulicornis. Jedenfalls sind sie nicht zu verwechseln mit P. pacificus, dessen ganz anders gestaltetes Rostrum ihm eine Sonderstellung anweist. Ein Blick auf die Abbildung Brandts in Middendorffs sibirischer Reise zeigt deutlich, dass unsere Form mit derjenigen Brandts nicht übereinstimmen kann.

Durch die Form des Rostrums nähert sich P. pacificus vielmehr dem P. platyceros Brandt (s. Seite 635). Von diesem unterscheidet er sich aber in zahlreichen Punkten; ich hebe ausser den Lamellen an den 2. Gnathopoden und 1. Pereiopoden, welche P. platyceros fehlen, die Gestalt der zweiten Pereiopoden hervor. Bei P. pacificus sind sie viel schlanker und dünner und weichen von einander nicht erheblich ab.

Die Weibchen tragen relativ grosse, nicht sehr zahlreiche Eier.

Mehrere ♂ und ♀ Nemuro, Nordspitze der Insel Yesso, August 1900.

Gattung: *Pontocaris* Sp. Bate.

Sp. Bate, Challenger Report, Macrura 1888, p. 495. Ortmann, Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1895, p. 175.

Pontocaris habereri n. sp.

(Tafel I, Fig. 4 u. 5.)

Bate beschrieb im Challenger Report zwei Arten einer neuen Gattung der Crangoniden, welche sich von Crangon durch die Kiemenformel unterscheidet, von Sabinea, deren Arten sie in Habitus sehr ähnelt, ist sie sofort durch den Besitz von Scheeren an den zweiten Pereiopoden und von Pontophilus vor allem durch die Länge von Hand und Carpus im Verhältnis zum Merus am 1. Pereiopoden zu unterscheiden. Mit den übrigen Gattungen der Crangoniden ist keine Verwechslung möglich (s. Ortmann a. a. O.).

Von dieser Gattung liegen mir Exemplare der Habererschen Sammlung vor, welche in keine der bisher beschriebenen Arten sich einreihen lassen und welche ich daher als Vertreter einer neuen Art betrachte. Soweit ich die Litteratur übersehe, sind seit der Challenger-Expedition keine Exemplare von Arten der Gattung Pontocaris erwähnt worden ausser P. media, die Alcock im bengalischen Meerbusen entdeckte. Ich widme die neue Art dem verdienstvollen Reisenden, dem das Münchner Museum so viel zu verdanken hat.

Die vordere Ecke des Cephalothorax ist bei der neuen Art weniger stark vorgezogen als bei den früher beschriebenen. Auch ist der Scaphocerit der äusseren Antennen länger als bei den beschriebenen Arten. Die neue Art steht also in der Mitte zwischen Pontocaris und Crangon, gehört aber noch zu ersterer Gattung. Die Kiemenverhältnisse entsprechen, soweit ich sie ohne Zerstörung der Exemplare feststellen konnte, der Beschreibung von Bate für Pontocaris. Auch sind die unteren Spitzen der Kiemenfedern nach vorn gewendet.

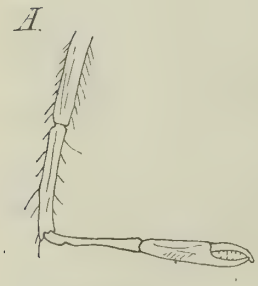


Fig. A. Rechte Hand von Pontocaris habereri n. sp.

P. habereri ähnelt P. propensalata in der Kleinheit der Augen, der auffallenden Verschiedenheit der beiden Geisseln der inneren Antennen, von denen die äussere etwas kürzer und am Grunde etwa fünfmal so stark ist, wie die innere, um sich nach vorn linienförmig zuzuspitzen; ferner durch das lange, scharf zulaufende Telson.

Der P. pennata ähnelt sie in dem leicht gespaltenen Rostrum, zum teil auch in der Struktur des Abdomens.

Das Rostrum ist zweizähnig an der Spitze, doch sind diese Zähne kurz und stumpf; der Cephalothorax mit 7 Kielen verziert, welche nach vorn etwas konvergieren. Der mittlere besteht aus 4 etwa gleich grossen, die seitlichen aus zahlreichen Zähnen. Die Grösse und Schärfe dieser Zähne ist an dem zweiten dieser Seitenkiele geringer wie an dem ersten, nach hinten sind sie nur noch als Einkerbungen des Kiels angedeutet; der unterste Kiel zeigt nur noch solche Kerben. Der zweite Seitenkiel endet vor dem Vorderrande, der dritte bildet mit seinem vordersten Ende einen etwas nach vorn und der Seite vorragenden Fortsatz des Cephalothorax. Die Unterbrechung der Kiele durch die Cervicalnaht ist deutlich.

Zwischen dem Vorderende des ersten und zweiten Seitenkiels erhebt sich ein ziemlich starker, nach vorn gebogener Supraorbitalstachel.

Das Abdomen ist mit einem unterbrochenen medianen, dorsalen Kiel versehen, welcher auf dem 1., 5., 6. Segment und dem Telson verdoppelt ist und dort eine Furche einschliesst.

Auf dem zweiten Abdominalsegment ragt der Mediankiel in Form eines nach vorn umgebogenen hakenförmigen Dorns vor.

Die Seitenteile sind mit unregelmässigen Skulpturen bedeckt, zwischen denen vom 2. bis 6. Segment eine Leiste von regelmässigem Verlauf sich erhebt. Sie läuft in geschwungenem Bogen divergierend, vom Vorderrand des Segmentes in kurzem Abstand vom Mediankiel entspringend, zum Hinterrand des Segmentes; dabei divergieren die Leisten der beiden Seiten und münden etwa da in den Hinterrand, wo sich die Seitenplatte in einem ziemlich scharfen Winkel abhebt. Diese Leisten und die sonstigen Skulpturen der Seitenteile können gezähnt sein.

Der Hinterrand des 6. Segmentes ist mit zwei stumpfen Zähnen versehen, welche etwas lateral von den beiden medianen Kielen entspringen.

Das Telson ist dorsal flach, mit zwei Kielen versehen.

Die ventrale Seite des Abdomens ist auf dem 2., 3., 4. und 5. Segment in der Mittellinie mit einem Höcker versehen.

Die inneren Antennen sind, wie erwähnt, durch die Dicke der äusseren Geissel bemerkenswert.

Der Stiel der äusseren Antennen ist fast länger als der Scaphocerit; der letztere ist oval, an der Anterolateralecke mit einem Zahn versehen. Die Geissel ist dünn, halb so lang wie das Tier und mit feinen Dörnchen bedeckt.

Die 2. Gnathopoden sind lang, mit einer Basekphyse versehen.

Die 1. Pereiopoden sind ebenfalls lang, ziemlich stark, wie bei P. propensalata. Die 2. Pereiopoden sind kürzer, die Schneiden der Finger sind mit Haaren besetzt (s. Fig. A). Die 3. Pereiopoden sind auffallend dünn.

Die beiden Exemplare, welche mir vorliegen, wurden mit Tiefseetieren verschiedener Gruppen von Dr. A. Haberer 1901 in der Sagamibai gefischt. Die bisher bekannten Arten der Gattung stammten aus der Arafurasee, südlich vor Neuguinea aus 80 und 220 m Tiefe und aus dem Golf von Bengalen.

Gattung: *Pontophilus* Leach.

Litteratur siehe: Ortmann, in: Proceed. Acad. nat. Sci. Philadelphia 1895, p. 182.

Pontophilus japonicus n. sp.

(Tafel III, Fig. 6.)

Die kleine Form, von welcher mir ein Weibchen vorliegt, gehört zu den Arten, welche nur einen Stachel auf dem medianen Rückenkiel besitzen. Zu der Gruppe der Pontophilusarten mit dem gleichen Merkmal gehören noch Pontophilus intermedius (Bate), P. trispinosus Hailstone, P. fasciatus Risso und P. neglectus (Sars).

Von diesen allen ist sie aber deutlich verschieden, was ja nicht auffällig ist, da sämtliche Arten nur aus den europäischen Meeren bekannt sind, mit Ausnahme des ziemlich abweichenden P. intermedius, welcher aber auch weit entfernt von Japan, im St. Vincent-Golf, an der Südküste von Australien gefunden wurde.

Fig. B. Cephalothorax von Pontophilus japonicus n. sp.

P. japonicus ist eine sehr kleine Art; das mir vorliegende eiertragende Weibchen misst etwa 2 cm in der Länge. Das Rostrum ist rel. sehr breit, breiter als die Cornea der Augen, und breit abgestutzt durch einen sehr stumpfwinkligen dreieckigen Ausschnitt (s. Fig. B). Der mediane Rückenkiel des Cephalothorax ist ganz glatt und endigt mit einem nur wenig sich erhebenden Zahn.

Ausser dem medianen erkennt man noch weitere 5 Kiele, welche auf jeder Seite am Hinterrand entspringen, im ganzen also 11 Kiele, welche sämtlich ganz glatt verlaufen, zum teil in einem Zahn endigen. Auf den medianen folgt jederseits zunächst ein ganz kurzer, etwa $^1/_5$ der Länge des Cephalothorax erreichender ganz niedriger Kiel. Der zweite, $^4/_5$ der Länge des Cephalothorax erreichend, endigt hinter der Orbita mit einem spitzen Dorn. Der dritte, etwa ebensolang, ist gegen die äussere Orbitalecke gerichtet, und endigt ebenfalls mit einem Zahn. Der vierte, schon ziemlich weit seitlich auf der Branchialregion gelegen, scheint sich nach zwei Drittel seines Verlaufs zu gabeln; der obere Ast läuft scharf auf den weit vorgezogenen Branchiostegalstachel hinaus, der untere weniger deutlich zum Vorderrand. Der fünfte Kiel endlich liegt in der unteren Region des bogenförmig abgerundeten Kiemendeckels in der Richtung der Sehne, aber nur vom Hinterrand bis in die Hälfte sich erstreckend.

Die Kontour des Vorderrandes ist bemerkenswert; während nämlich die äussere Orbitalecke ziemlich zurückweicht, überragt der Branchiostegalstachel die Spitze des Rostrums (s. Fig. B).

Die Augen sind relativ gross, kugelig.

Das Abdomen besitzt in der Mitte einen Längskiel, welcher besonders auf dem dritten und vierten Segment deutlich ist.

Die Seitenteile der ersten fünf Segmente tragen unten je einen Stachel.

Die zweiten Pereiopoden sind ziemlich kurz; Carpus und Hand sind zusammen kürzer als der Merus. Diese sämtlichen Glieder sind mit langen, sehr feinen Härchen bedeckt.

Die dritten Pereiopoden sind griffelförmig, sehr dünn und zart; die vierten fehlen bei meinem Exemplar, die fünften sind sehr lang, mit langer, zarter, durchsichtiger Klaue.

Das Telson ist schmal, zart und deutlich gefurcht.

Das mir vorliegende Weibchen trägt am Abdomen eine mittelgrosse Anzahl relativ grosser Eier.

Die Form wurde mit anderen Tiefseearten im Süden der Sagamibai erbeutet.

Gattung: *Munida.*

Munida sagamiensis n. sp.

(Tafel III, Fig. 9.)

Rostrum gerade und horizontal vorgestreckt, nicht ganz ein Drittel der Länge des Cephalothorax erreichend. Die Augendornen sind sehr klein, etwa $^1/_5$ der Länge des Rostrums, kaum so lang wie die Augenstiele.

Die Augen sind mittelgross, gar nicht komprimiert, die Augenfransen sind kurz.

Seitenrand mit 7 Dornen, von denen zwei hinter dem hinteren Ast der Cervikalfurche stehen, drei zwischen beiden Aesten, die zwei vordersten mehr gegen den Vorderrand hin; letztere sind die grössten. Der vorderste steht etwas nach aussen über der Basis der äusseren Antenne.

Vorn auf der Gastralregion findet sich eine Querreihe von 10—12 Dörnchen. Ein unpaarer medianer Dorn fehlt; die hinter den Augendornen stehenden sind die grössten, nach innen von diesen findet sich ein sehr kleiner Dorn, nach aussen 3 oder 4, die äusseren sind undeutlich. Auf den Seitenteilen der Gastralregion sind keine Dornen zu erkennen, dagegen findet sich hinter der Cervicalfurche die Spur von einem solchen.

Vorderrand des zweiten Abdomensegmentes mit zehn Dornen, von denen die mittleren von einander und von den nächst äusseren durch einen ziemlich grossen Abstand getrennt sind; die 4 äusseren auf jeder Seite sind in je zwei Paaren angeordnet.

Ischium des 2. Gnathopoden länger als der Merus; der letztere trägt an der Innenseite einen starken Dorn.

Scheerenfüsse lang und schlank, etwas komprimiert; schwach mit langen dünnen Haaren bestanden; an der oberen Seite mit einigen Reihen von Dornen bedeckt, eine Reihe ziemlich stark. Unten mit schuppenartigen viel kleineren Dörnchen.

Finger etwas kürzer als die Palma, ganz zusammenschliessend.

Gehfüsse mit feinen Dornen versehen.

1 Exempler aus der Sagamibai 1901. Trotzdem ich sonst abgeneigt bin, auf ein Exemplar eine neue Art zu begründen, machte ich mit dieser und einigen anderen Formen eine Ausnahme, welche einer Region der Sagamibai entstammen, die in den gleichen Fängen aus ziemlich beträchtlicher Tiefe eine ganze Reihe unbekannter und seltener Formen enthielt (Latreilliopsis, Plesionika, Pontocaris etc.), welche zum Teil in grösserer Individuenmenge erbeutet wurden. Munida japonica und heteracantha (s. unten) wurden gleichzeitig erbeutet; eine genauere Kenntnis der Entwicklungsgeschichte und Variabilität wird vielleicht in Zukunft alle diese Arten in den Formenkreis einer einzigen verweisen.

Gattung: *Eupagurus.*

Eupagurus lepidochirus n. sp.

Diese Art steht in manchen Punkten dem Eupagurus obtusifrons Ortmann (Zool. Jahrb. Syst. V. 6, p. 313) nahe. Der Mittelzahn des Stirnrandes ist vollkommen abgestumpft, kürzer als die seitlichen, welche mit feinen Spitzchen versehen sind. Die Augenstiele sind

ziemlich dick, die Cornea ist auffallend geschwollen. Sie sind kürzer als die Stiele der inneren und äusseren Antennen. Der Scaphocerit ist ebenfalls länger als die Augenstiele und mit langen steifen Haaren besetzt.

Die vorderen Ränder des Cephalothorax sowie die Gliedmassen sind mit starren irisierenden Haaren bedeckt. Dies gilt auch für sämtliche Glieder der Scheerenfüsse.

Der rechte Scheerenfuss hat einen etwa dreikantigen Merus, der Carpus ist etwas länger als die Palma, am Innenrand mit einer Reihe von Stacheln bedeckt, nach aussen folgen zwei weitere Reihen von Stacheln oder Höckern, welche auch undeutlich sein können. Die Hand ist etwa $2^1/_2$ mal so lang als breit. Die Palma ist von zwei mit feinen Dornen oder Höckern versehenen Kanten begrenzt, in der Mitte zieht sich eine undeutliche Höckerreihe hin. Ausserdem sind die 3 Glieder ganz mit schuppenartigen Bildungen bedeckt, welche nach vorn mit einem Kranz von Cilien bestanden sind.

Der kleine linke Scheerenfuss ist viel schlanker, die Oberseite des Merus weist nach innen eine scharfe Dornenkante auf, nach aussen ist sie mehr gerundet. Die Hand hat ungefähr parallele Ränder, Finger und Palma sind etwa gleich lang. Die Seitenränder sind abgerundet, die Mitte der Palma ist aber von einer geraden Reihe von Dornen eingenommen. Auch diese Hand ist mit der Schuppenskulptur versehen.

Die zweiten und dritten Pereiopoden sind schlank, die Krallen etwa doppelt so gross als die Propoden; die Krallen sind auf der nach innen gewandten Fläche mit je einer Reihe starrer Wimpern an beiden Kanten bestanden.

Ob die Schuppenskulptur hier mit der Häutung etwas zu thun hat (s. Doflein, Sitzber. K. bayr. Akademie d. Wiss., Math.-Phys. Kl. 1900, p. 130), scheint mir in diesem Fall zweifelhaft, da sie auf die Scheerenfüsse beschränkt ist und bei drei Exemplaren von ganz verschiedener Grösse, welche gleichzeitig gefangen wurden, deutlich erkennbar ist.

Drei Exemplare, südlicher Teil der Sagamibai, 1901.

Gattung: *Catapagurus* A. M-Edw.

Milne-Edwards, in: Bull. Mus. Comp. Zool. v. 8, 1880, p. 46.

Catapagurus doederleini n. sp.

(Tafel VI, Fig. 4 u. 5.)

Ich zögerte lange, die mir vorliegende Art dem Genus Catapagurus einzureihen. Denn die einzige, mir bekannte Abbildung des vorragenden Vas deferens von Catapagurus (nach Henderson in den Illustrations of the Zoology of the R. Indian Marine Surveying Steamer Investigator, Crustacea Part 5, Tafel 31, Fig. 3, 1897) zeigt ein sehr grosses Organ an der Coxa des 5. Pereiopoden der rechten Seite. Meine Exemplare zeigen nur ein ganz kurzes deutlich gebogenes Organ an dieser Stelle. Auch unterscheiden sie sich durch die Bildung des Stirnrandes von der Diagnose Milne-Edwards für Catapagurus.

Da jedoch, soweit mir bekannt ist, keine Eupagurusart das erwähnte Merkmal zeigt, so halte ich es für angebracht, die Art vorläufig bei Catapagurus unterzubringen, zumal in der Litteratur wiederholt angegeben wird, dass bei manchen (den amerikanischen) Formen von Catapagurus die Samenröhre, wie wir dies Organ nennen wollen, viel kleiner sei, als bei den bisher beschriebenen indo-pazifischen Arten.

Der Beschaffenheit des Stirnrandes darf man keine zu grosse Bedeutung beimessen; denn auch in der Gattung Eupagurus sind Arten mit stumpfen und spitzen Stirnzähnen enthalten.

C. doederleini hat einen unbehaarten Cephalothorax. Der Stirnrand ist dreispitzig, die Rostralspitze ist die längste und leicht gekielt. Die Augenstiele sind von mässiger Länge und Dicke. Sie erreichten nicht ganz die Länge des Stieles der äusseren Antennen, und nur die Basis des letzten Stielgliedes der inneren. Die Cornea ist kaum verbreitert. Die Augenschuppen sind an der Basis breit und laufen in einen Stachel an der inneren Ecke aus. Der Scaphocerit überragt die Cornea um ein wenig.

Die Scheerenfüsse sind ziemlich ungleich, beide sind mit kleinen Dornen und mit Haaren bedeckt, welche nicht sehr dicht stehen und länger sind als die Dornen; der grössere rechte ist sehr lang. Die Aussenseite seines Merus ist unten distal mit einer gezähnten Kante versehen, nach oben ist der Rand abgerundet und mit Stacheln bedeckt. Der Carpus ist nach unten angeschwollen, oben mit Stacheln bedeckt, welche in etwas undeutlichen Längsreihen angeordnet sind. Die Aussenkante ist stumpf. Der Innenrand ist scharf gekantet und mit einer Reihe kräftiger gleichmässiger Stacheln bestanden.

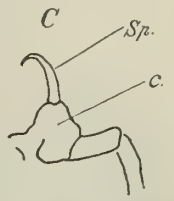


Fig. C.
Coxa des 5. rechten Pereiopoden von vorn gesehen. (Tier auf dem Rücken liegend).
c. = coxa
Sp. = Samenröhre.

Die Hand etwa von derselben Breite wie der Carpus, dessen Seitenränder in gleichmässiger Linie in die ihrigen übergehen, ist schlank gebaut. Die Palma ist etwas länger als die Finger (3 : 2). Auf der Mitte der Hand sind nur Spuren von Höckerreihen zu erkennen. Deutliche Stachelreihen finden sich gegen den stumpfen Innenrand. Diese sind nicht ganz regelmässig, dagegen ist der bewegliche Finger ziemlich scharf gekantet; die Kante trägt eine sehr regelmässige Reihe feiner Zähne.

Die Aussenkante ist sehr scharf, und mit einer sägeartigen Reihe gleichmässiger Zähne versehen, welche sich bis zur Spitze des unbeweglichen Fingers fortsetzt.

Die Unterseite der Scheere ist glatt, nur gegen die Ränder hin und an den Fingern behaart.

Die Schneiden der Finger sind mit einigen grösseren Höckern versehen, von denen besonders einer etwa in der Mitte des beweglichen Fingers auffällt. Die Finger klaffen an der Basis ein wenig.

Der kleine Scheerenfuss ist erheblich schlanker als der rechte. Merus und Carpus sind seitlich komprimiert; der Merus am Unterrande etwas gezähnt, der Carpus mit einer schmalen oberen Fläche, welche an beiden Seiten mit einer Pallisade aufrecht stehender ziemlich ansehnlicher Dornen bestanden ist. Die Scheere ist sehr schlank, die Palma kürzer als die Finger (2 : 3), die Finger, welche relativ kräftig sind, schliessen der ganzen Länge nach dicht zusammen, die Scheere ist breit abgestumpft.

Die beiden ersten Pereiopoden sind aussen glatt, unbehaart. Die Meren sind an der Oberseite leicht gezähnt, an der unteren Seite distal mit stärkeren Dörnchen versehen. Carpus, und Propodus sind an der unteren Kante abgerundet und glatt, an der oberen mit scharfen Dornen in einer Reihe bestanden. Die Klauen sind schlank aber kräftig und tragen mehrere Längsreihen feiner starrer Härchen.

Die Coxa des fünften Pereiopoden ist mit einer gekrümmten Samenröhre von einigen Millimetern Länge versehen (s. Fig. C).

Die Kiemenformel entspricht derjenigen von Eupagurus, auch ist der Zahn ausserhalb der Leiste am Femur des 2. Gnathopoden deutlich.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen aus der Sagamibai und zwar aus einiger Tiefe.

Maasse eines ♂ Exemplars:

Länge des Cephalothorax	22 mm
„ „ grossen Scheerenfusses	44 „
Grösste Breite des grossen Scheerenfusses . .	8 „
Länge des kleinen Scheerenfusses	34 „
Grösste Breite des kleinen Scheerenfusses . .	4 „

Gattung: ***Potamon*** Savigny.

Untergattung: **Potamon** s. str.

(Siehe Ortmann, Carcinologische Studien, Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Systematik V. 10, 1897, p. 299.)

Potamon lansi n. sp.

(Tafel VI, Fig. 1—3.)

Die mir vorliegende Art wäre nach den kurz gefassten Diagnosen von Miers (Challenger Report, Brachyura 1886, p. 214) und Ortmann (a. a. O., p. 299) zu Acanthothelphusa zu ziehen. Aber eine genaue Untersuchung lehrt uns, dass sie zur Untergattung Potamon gezogen werden muss, unter deren Arten sie dem P. denticulatum (M. Edw.) am nächsten steht.

Von der letzteren unterscheidet sie sich zunächst durch die viel stärkeren Seitenrandzähne, durch die etwas schlankeren Scheeren, und durch die Form des Abdomens beim Männchen, welches etwas schlanker ist, und dessen Endglied plötzlicher zuläuft, auch am Ende weniger breit abgerundet ist als bei denticulata.

Die Form des Cephalothorax ist durch die starke Ausbildung der Seitenrandzähne beeinflusst, indem die von diesen gebildete kielartige Leiste, den Cephalothorax in der vorderen Region — verglichen mit denticulata — plötzlich verbreitert erscheinen lässt. Das Verhältnis der Länge zur Breite ist beim Männchen 7 : 8, beim Weibchen 7 : 8,3—8,5. Der Cephalothorax ist also merklich breiter als lang.

Der Zwischenraum zwischen der äusseren Orbitalecke und dem Epibranchialzahn ist gezähnelt; im Detail der Zähnelung herrscht eine grosse Variabilität, meist ist der vordere Teil nur granuliert, während mehr gegen den Epibranchialzahn hin 2—3 stärkere Spitzen, oft zwei oder alle drei auf einer gemeinsamen Basis, vorragen.

Der Epibranchialzahn selbst ist stark nach vorn gebogen, spitzwinklig zugespitzt, fast dornartig. Nicht selten ist er, wie die übrigen Seitenrandzähne mit spitzen feinen Höckern und dazwischen stehenden Härchen bedeckt. Ebenso häufig sind Exemplare mit ganz glatten Dornen.

Es finden sich, den Epibranchialzahn mitgerechnet 5—7 (meist 6 oder 7) ganz scharfe Seitenrandzähne, denen sich nach hinten stets noch 1—3 stumpfere Höcker anschliessen; die Zähnelung ist also eine sehr auffallende; an dem grössten mir vorliegenden Stück ist die Höhe des Epibranchialzahnes 2,5 mm, die des zweiten Seitenrandzahnes 1,5 mm.

Der Stirnrand ist ziemlich tief ausgerandet, tiefer noch als bei P. denticulatum, ähnlich wie bei sinuatifrons.

Die Oberfläche des Cephalothorax ist uneben; die Postfrontalkante ist sehr deutlich, allerdings nicht ganz so deutlich, wie in der Regel bei P. fluviatile. Die mittleren Teile sind sehr deutlich und granuliert, ebenso wie die um einige Millimeter weiter nach hinten gelegenen Seitenteile. Diese letzteren sind aber nur eine Strecke weit ganz deutlich ($^3/_5$ ihrer Gesamterstreckung); sie erreichen den Epibranchialzahn nicht, sondern verlaufen in einem mit spitzen Höckern besetzten Feld auf den vorderen Branchialgegenden, welches sich an die Seitenrandzähne anschliesst. Von diesen Höckern sind die grössten oft in einer den Seitenrandzähnen parallelen Reihe angeordnet.

Bei vielen Exemplaren ist die ganze Oberfläche des Cephalothorax etwas granuliert, besonders auch die abschüssige Stirn.

Der Merus des Scheerenfusses ist dreikantig, die Kanten sind mit je einer Reihe von Höckern besetzt, die Vorderfläche ist distal in der Mitte mit einem spitzen Stachel besetzt, während meine Exemplare von denticulata an dieser Stelle gewöhnlich einen stumpfen Höcker zeigen.

Der Carpus zeigt vorn einen starken, spitzen Stachel, unterhalb und etwas hinter demselben einen etwas kleineren.

Die Hand ist schlank, oben wie der Carpus rauh; unten und innen dagegen glatt.

Die Finger sind recht schlank; sie berühren sich meist nur mit den Spitzen, welche auch nicht selten sich kreuzen. Die Schneiden sind mit stumpfen Zähnen besetzt, grössere mit kleineren dazwischen.

Die übrigen Pereiopoden sind kantig, oben meist behaart und mit feinen Stacheln und Höckern, besonders an den Kanten versehen. Die untere Kante der Propoden der beiden letzten Beinpaare sind mit einer Reihe feiner Stacheln besetzt.

Das Abdomen der Männchen ist schmal dreieckig; das erste und zweite Glied sind sehr niedrig und schmäler als das dritte, welches so hoch ist als das zweite; das vierte und fünfte nehmen an Breite ab, an Höhe zu. Das sechste, welches etwa doppelt so breit ist als das fünfte, steht an der Basis über dasselbe vor, das siebente, welches etwa die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat, endigt mit einer dumpfen Spitze. Es zeigt wohl nahe der Basis eine leichte Einschnürung, aber keine Kerbe, wie bei P. denticulatum.

Beim Abdomen des Weibchens folgt auf das sehr niedrige erste Glied ein doppelt so hohes zweites, von da nimmt jedes Glied gegenüber dem vorhergehenden ziemlich an Höhe zu, bis zum sechsten, welches am höchsten ist; die beiden ersten Glieder sind schmal, das dritte breiter, das vierte und fünfte ziemlich gleich breit, dabei etwas breiter als das dritte. Das sechste steht wie beim ♂ an der Basis etwas vor, sein Rand läuft aber im Bogen nach vorn zu dem erheblich schmäleren und etwas niedrigeren siebenten Glied, welches mit kräftigem Bogen das Abdomen abschliesst. Dem Bereich des siebenten Gliedes etwa entsprechend befindet sich am Sternalteil des Cephalothorax ein samtartiges Polster von weichen Haaren, welches offenbar einen sehr dichten Abschluss der Bruthöhle ermöglicht. Diese Erscheinung hat wohl eine biologische Bedeutung, indem dadurch dem eiertragenden Weibchen ermöglicht wird, zeitweise das Wasser zu verlassen.

Die Grundfarbe ist nach den Angaben Dr. Haberers eine gelbliche, mit blassroten wolkigen Flecken, von denen auf dem Cephalothorax und an sämtlichen Pereiopoden auf

der Oberseite der in Formalin und Spiritus konservierten Exemplare noch deutliche Spuren zu erkennen sind. Die Unterseite ist gelblich und entbehrt der Fleckung.

Maasse des grössten mir vorliegenden Männchens:

Länge des Cephalothorax (ohne Berücksichtigung der Stirnrandbucht)	34,5	mm
Breite an den äussern Orbitalecken	27	„
Grösste Breite am 4. Seitenrandzahn	40	„
Breite der Stirn (zwischen den inneren Orbitalecken)	13,5	„
Tiefe der Stirnrandbucht	1	„
Länge der grösseren Scheere	30	„
Höhe „ „ „	12	„
Dicke „ „ „	9,5	„
Länge des beweglichen Fingers	17,5	„
Länge des Abdomens	19	„
Grösste Breite des Abdomens am 3. Glied	13	„

Es liegen mir von dieser interessanten Art 7 Männchen und 9 Weibchen in ganz verschiedenen Grössen vor, welche in einigen Punkten variieren; in den Maassverhältnissen besteht nach verschiedenen Messungen eine ziemliche Konstanz. Dagegen variiert die Zahl der Seitenrandzähne, deren Grösse und Form, und die grösste Breite des Cephalothorax kann beim 3, 4 oder 5 Zahn liegen. Wie schon oben erwähnt kommen partielle Verwachsungen der Zähne vor, indem mehrere einen gemeinsamen basalen Teil besitzen; auch ist ihre Oberfläche bald rauh bald glatt.

Die Exemplare wurden sämtlich im unteren Hanfluss, einige Tagereisen von Hankou flussaufwärts (oberer Yang-Tse-kiang) erbeutet.

Ich benenne sie dem tapferen bei den Tukuforts verwundeten Corvetten-Kapitän Lans zu Ehren, welcher Dr. Haberer bei seinen Reisen in Ostasien mancherlei Gefälligkeiten erwiesen hat.

Das besondere Interesse, welches die Art darbietet, liegt darin, dass sie in den Stacheln des Vorderseitenrandes sich den afrikanischen Acanthothelphusen so sehr nähert, dass wir diese Untergattung entweder anders charakterisieren, oder fallen lassen müssen. Jedenfalls dürfen wir auf diese Untergattung vor genauere Untersuchung keine tiergeographischen Schlüsse aufbauen. Ich hoffe in einiger Zeit eine Monographie der Süsswasserkrabben verfassen zu können, zu welcher ich bereits seit längerer Zeit Material sammle.

Ich gedenke dort näher auf die hier berührten Fragen einzugehen und vor allem auch das Auftreten von Höckern und Dorn- und Zahnbildungen bei verschiedenen Formen und in verschiedenen Gruppen, zum Teil an der Hand von Jugendstadien zu erörtern.

Gattung: ***Pilumnus.***

Pilumnus habererianus n. sp.

(Tafel V, Fig. 6.)

De Man hat in den Zoologischen Jahrbüchern Abt. f. Syst. v. VIII p. 537 ff. im Jahre 1895 einige Arten von Pilumnus mit 3—4 Vorderseitenrandzähnen beschrieben; von diesen Arten sowie von den übrigen mir bekannten unterscheidet sich die vorliegende Art zunächst durch die Beschaffenheit der Vorderseitenrandzähne. Es sind nämlich die zwei vorderen Zähne in je zwei Stacheln geteilt; zwischen dem ersten und zweiten und dem zweiten und dritten sieht noch je ein ziemlich kleiner dornförmiger Höcker von der Subhepatikalregion hervor.

Der Cephalothorax ist nicht auffallend verbreitert, die Oberfläche ist stark gewölbt, besonders ist der Abfall von der Verbindungslinie der letzten Seitenrandzähne zum Stirnrand ein ziemlich steiler. Von Furchen ist auf der Oberfläche nichts zu erkennen, nur die gewöhnliche mittlere Stirnfurche ist erkennbar. Die Oberfläche des Cephalothorax ist ziemlich gleichmässig mit kurzen Härchen besetzt, zwischen welchen, besonders an den Rändern, vereinzelte längere stehen.

Der Stirnrand ist durch einen dreieckigen Ausschnitt scharf ausgerandet, die Kante ist scharf und mit kleinen scharfen sägezahnartigen Höckern besetzt. Von dem Oberrand der Orbita ist der Stirnrand durch eine enge Bucht getrennt, an welche sich ein vorspringender Zahn anschliesst. Auswärts von diesem pflegen die Geisseln der äusseren Antennen hervorzuragen.

Die Orbitalränder sind fein gekörnelt, Fissur ist keine vorhanden.

Dicht hinter der äusseren Orbitalecke liegt der erste von zwei scharfen Spitzen gebildete Vorderseitenrandzahn; die übrigen Zähne folgen in etwa gleichen Abständen, der zweite ebenfalls zweispitzig, der dritte und vierte dornartig nach vorn gekrümmt, spitz und kräftig.

Bei dem mir vorliegenden ♀ sind die Hände sehr verschieden; die rechte ist die bedeutend grössere.

Der Merus des grossen Scheerenfusses ist prismatisch, mit scharfen Kanten und glatten Seiten. Die Vorderkante ist vor dem Ende distal mit einem Zahn versehen.

Der Carpus ist an der Innenseite glatt, nach aussen mit zahlreichen Stacheln besetzt, zwischen welchen lange Haare stehen.

Die Scheere ist halb so hoch wie lang, ziemlich gedrungen gebaut, am unteren Rande abgerundet, auf der Innenseite, sowie auf der unteren Hälfte der Aussenseite glatt. An der oberen Kante sitzen 4 stärkere Stacheln, auf diese folgen etwa 6 parallele Längsreihen von Höckern; die der ersten Reihe sind noch ungefähr stachelartig, die der folgenden Reihen werden immer kleiner bis zum Verschwinden, und ebenso verschwinden auch in jeder Reihe die Höcker distalwärts allmählich. Zwischen den Höckern sind lange Haare.

Die Finger sind kräftig, gedrungen, mit den Scheiden aufeinander schliessend. Der unbewegliche ist mit 4 ziemlich groben Zähnen auf der Schneide besetzt. Die Basis des beweglichen Fingers ist an der Oberseite scharf gekörnelt.

Bei der kleinen Hand reichen die Reihen wohlausgebildeter Stacheln bis auf die Unterkante und bis auf die Basis des beweglichen Fingers distalwärts. Sie hat dadurch ein auffallend stachliches Aussehen. Die Finger beider Hände sind graubräunlich gefärbt.

Das Abdomen des ♀ ist 7-gliedrig, der Rand mit einem wimperartigen dichten Rand feiner Haare besetzt.

Die Schreitbeine sind gedrungen mit langen Haaren bedeckt. Maasse:

Grösste Breite des Cephalothorax	7,5 mm
„ Länge „ „	10 mm
Entfernung der äusseren Orbitalecken	7 mm
Länge der grossen Scheere	8,5 mm
Höhe „ „ „	4,5 mm

1 ♀ Sagamibai 1901.

III. Liste sämmtlicher Arten der Sammlung Haberer.

Unterordnung: **Natantia** Boas.

Abteilung: **Penaeidea** Boas.

Familie: **Penaeidae** Bate.

Gattung: ***Penaeus*** Fabricius.

Bate, in: Ann. Mag. nat. hist. (5) v. 8. 1881 p. 169. Ortmann, in: Zool. Jahrb. Syst. v. 5. 1891 p. 445.

1. **Penaeus canaliculatus** Olivier.

Litteratur, s. Ortmann a. a. O. p. 448.

2 ♀ mittleren Alters.
4 juv.
1 sehr grosses ♀.

Bei letzteren ist das Thelycum sehr ausgebildet.

Nach den verschiedenen Exemplaren zu urteilen, ändert sich die Form des Thelycum mit dem Alter.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

2. **Penaeus semisulcatus** de Haan.

Litteratur, s. Ortmann a. a. O. p. 450.

1 ♀ Yokohama.
2 ♀ Sagamibai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

3. **Penaeus monoceros** Fabricius.

Litteratur, s. Ortmann a. a. O. p. 450.

3 ♀ 3 juv (2 ♂ 1 ♀) Yokohama.

3 grosse ♀ Sagamibai.

Ein ♀ zeigt Andeutungen von Kielen auf den drei ersten Abdomensegmenten.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

4. **Penaeus curvirostris** Stimpson.

Litteratur, s. Ortmann a. a. O. p. 451.

2 ♀ Yokohama.

Es erscheint mir zweifelhaft, ob die von Ortmann erwähnte hornige Platte am Thelycum, wie er meint, im Alter, oder ob sie etwa zur Brunst gebildet wird. Eines der mir vorliegenden nicht sehr alten Weibchen zeigt ein Stück dieser Platte, welches in der Rückbildung begriffen, halb zerstört erscheint.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

5. **Penaeus velutinus** Dana.

Litteratur, s. Ortmann a. a. O. p. 452.

2 ♂ Sagamibai

stimmen mit der Beschreibung bei Ortmann (a. a. O. p. 448) gut überein.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

6. **Penaeus lamellatus** de Haan.

de Haan, Fauna japonica p. 193, 1833.

Diese von de Haan beschriebene kleine zierliche Art ist, soviel ich nachweisen kann, in der Litteratur seither nicht wieder erwähnt worden. Es liegen mir vor:

3 ♀ von Hakodate.

Das Thelycum ist folgendermassen gebaut: Die Basis der 5. Pereiopoden ist durch eine Spange verbunden, davor liegen in symmetrischer Anordnung zwei kleine Plättchen. Zwischen den Coxen der 4. Pereiopoden beginnt eine blattförmige Platte, welche vorn, zwischen den Coxen der dritten Pereiopoden in eine Spitze ausgezogen ist.

Bei der geringen Grösse meiner Exemplare bin ich nicht sicher, ob es sich um ausgewachsene Individuen handelt; doch ist dies wohl anzunehmen, da auch die De Haan vorliegenden Stücke nicht grösser waren.

Auffallend ist die sehr bedeutende Grösse der Augen; dieselben stossen in der Mittellinie aneinander und erstrecken sich nach den Seiten so weit, dass eine Verlängerung des Antennalzahnes noch ein Stück von ihnen abschneiden würde.

Verbreitung: Westküste von Yessó, unter 45° nördlicher Breite (de Haan).

7. **Penaeus monodon** (Fabricius).

Spence Bate, Ann. Mag. nat. hist. (5) v. 8. 1881 p. 178.

3 grosse Weibchen Sagamibai.

Verbreitung: Indische Meere (Bate).

Gattung: ***Sicyonia*** M.-Edw.

8. **Sicyonia lancifer** (Olivier).

Litteratur s. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. V. 1891 p. 453.

Die Zähne des Rückens stimmen bei meinen Exemplaren mit der Beschreibung von Olivier (gegen Bate) überein (s. Bate, Ann. Mag. Nat. hist. (5) 8. VIII. 1881 p. 172).

Mir liegen 4 ♂ und ♀ aus der Sagamibai vor.

Verbreitung: Japan (de Haan): Kagoshima (Stimpson, 20 Faden; Ortmann). — Arafurasee, 28 Faden (Challenger).

Abteilung: **Eucyphidea** Boas.

Familie: **Atyidae** Kingsley.

Gattung: ***Xiphocaris*** v. Martens.

9. **Xiphocaris compressa** (de Haan).

Litteratur, s. Ortmann, Proc. Ac. nat. sci. Philadelphia 1894 p. 400.

2 Exemplare: Japan (Yokohama?).

Verbreitung: Süsswasser von Australasien (Ortmann); Japan (de Haan); Yokohama (v. Martens); Tokio (Miers, Ortmann); Insel Adenare bei Flores (v. Martens); Queensland: Burnettfluss (Ortmann).

Gattung: ***Caridina*** Milne-Edward.

10. **Caridina denticulata** de Haan.

De Haan, Fauna Japonica, 1849, p. 186 Taf. 45, F. 8. Ortmann, Proc. Ac. nat. sci. Philadelphia 1894 p. 406.

Die mir vorliegenden Exemplare stimmen am meisten mit dieser von Ortmann wegen der ungenügenden Beschreibung de Haans für zweifelhaft erklärten Art überein.

Das Rostrum variiert bei den verschiedenen Exemplaren ziemlich erheblich. Die Textfigur (Fig. A und B) zeigt zwei Typen der Form des Rostrums. Die grosse Variabilität ist umso bemerkenswerter, als man in der Regel die Form des Rostrums bei den Caridinen für ziemlich konstant hält.

Das Rostrum ist oben und unten, sowie auf den Seiten scharf gekielt. Die Bezahnung ist folgendermassen: $\frac{14—16}{3—5}$.

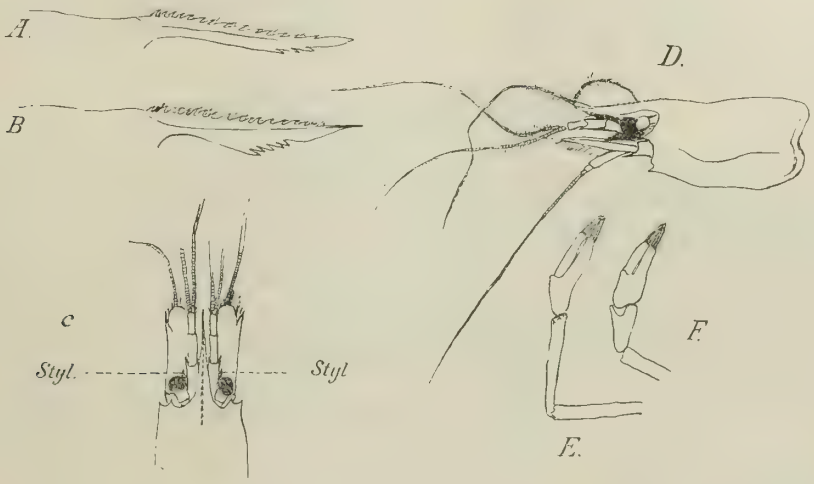


Fig. D. Caridina denticulata de Haan.

Der Carpus des zweiten Pereiopoden ist länger als die Hand; der des ersten Pereiopoden etwa doppelt so lang als breit.

Der Stylocerit ist länger als das erste Glied der inneren Antennen.

Die Eier sind ziemlich gross und wenig zahlreich.

In frisch konserviertem Zustand liessen die Exemplare blaue und rötliche Pigmentzellen auf dem ganzen Rücken erkennen.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen aus einem Tümpel im kaiserlichen Jagdpark in Peking.

Verbreitung: Japan (de Haan).

Familie: **Alpheidae.**

Gattung: ***Alpheus*** Fabricius.

11. **Alpheus malabaricus** Fabricius.

Litteratur, s. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. VI. 1892 p. 481.

5 Stück, darunter ein grösseres mit merkwürdig langem und schlankem Finger der grossen Scheere.

Ohne Etikette. Japan 1900.

4 Stück z. t. ohne grosse Scheere. Yokohama 1901.

28 Stück Yokohama Winter 1901.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

12. **Alpheus rapax** Fabricius.

Litteratur, s. Ortmann a. a. O. p. 481.

2 Stück Sagamibai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

13. **Alpheus dolichodactylus** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 473.

1 Exemplar, dessen kleine Hand fehlt. Sagamibai.

Verbreitung: Japan: Tokiobai (Ortmann).

Familie: **Pandalidae.**

Gattung: ***Plesionika*** Bate.

14. **Plesionika hypanodon** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 615.

Verbreitung: Sagamibai.

15. **Plesionika spinipes Bate var. grandis** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 618.

Verbreitung: Sagamibai.

16. **Plesionika ortmanni** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 616.

Verbreitung: Sagamibai.

Gattung: ***Pandalus*** Leach.

Vgl. hiezu: Fauna arctica v. 1, Doflein: Die dekapoden Krebse der arktischen Meere. Jena 1900 p. 319.

Obwohl ich es sehr gewünscht hätte, bin ich auf Grund des mir vorliegenden Materiales noch nicht imstande, die so revisionsbedürftige Gattung Pandalus und die Familie der Pandaliden einer genaueren Prüfung zu unterziehen. Ich kann mich nur denjenigen anschliessen, welche die jetzige Einteilung für unnatürlich halten. Meine Beschreibungen der Arten, wenn sie auch vorläufig in die alten Gattungen eingereiht sind, tragen selbst dazu bei, deren Unhaltbarkeit zu erweisen. Eine Neueinteilung ist aber ohne Berücksichtigung der Tiefseeformen nicht möglich. So wird vielleicht die Bearbeitung der Valdivia- und Sibogaausbeute Veranlassung zu einer Revision werden, wobei dann meine gegenwärtigen Beiträge als Material dienen können.

Hervorheben möchte ich gegenüber dem von mir in der Fauna arctica eingenommenen Standpunkt, dass der nördliche pazifische Ozean auch in dieser Familie reicher an scharf abgegrenzten Arten ist, als ich mir damals vorstellte.

17. **Pandalus annulicornis** Leach.

Litteratur s. Doflein, Fauna arctica v. 1, die dekapoden Krebse der arktischen Meere 1900 p. 320.

1 Exemplar Nemuro; Yesso.

Verbreitung: circumpolar s. Doflein a. a. O.

18. **Pandalus hypsinotus** Brandt.

(Tafel III, Fig. 1 und 2.)

P. hypsinotus Brandt, in: Middendorff, Sibirische Reise 1851 p. 125. P. robustus Stimpson, in: Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1860 p. 57. P. hypsinotus Brdt. Doflein, Fauna arctica p. 322.

Alle Details mit Ausnahme der Bezahnung des Rostrums stimmen auffallend mit den Beschreibungen überein: die Höhe des Cephalothorax, die Länge und Stärke des dritten Pereiopoden, die Form des Abdomens; auch stimmt die auffallende Kürze des sechsten Abdominalsegmentes, sowie die Behaarung und die fünf Stachelpaare des Telsons und die Länge des linken zweiten Pereiopoden.

Die Rostrumformel ist:

bei Stimpson $\frac{8 + 11}{7} + 3$

bei Brandt $\frac{(8 \text{ bis } 12) + (9 \text{ bis } 10)}{8}$

bei meinen Exemplaren 5 bis 6 Stacheln hinter der Augenbasis
7 bis 8 vor derselben
6 bis 7 Stacheln am Unterrand.

Die Abweichungen sind also nicht sehr bedeutend.

2 ganze, 5 beschädigte Exemplare: Nemuro, Yesso.

Verbreitung: Unalaschka (Brandt); Hakodate (Stimpson).

19. **Pandalus pacificus** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 619.

Verbreitung: Yesso: Nemuro.

20. **Pandalus platyceros** Brandt.

(Tafel I Fig. 1 und 2.)

P. platyceros Brandt, in: Middendorff Sibirische Reise 1851, p. 121. P. gracilis Stimpson, in: Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1860 p. 37 (juv.)! P. platyceros Brdt. Doflein, Fauna arctica p. 323.

Diese grosse schöne Form, von welcher ich einige gute Exemplare erhielt, ist durch eine auffallende Färbung ausgezeichnet. Die in Formalin konservierten Tiere kamen in so gut erhaltenem, frisch aussehendem Zustand an, dass nicht an der Ursprünglichkeit der Färbung zu zweifeln war. Ich habe daher nach diesen Objekten eine farbige Abbildung herstellen lassen (Tafel I Fig. 1 und 2).

Abgesehen von der Färbung, welche die früheren Autoren nicht erwähnen, stimmen meine erwachsenen Exemplare vollkommen mit der Beschreibung des P. platyceros von Brandt, meine jungen Stadien mit P. gracilis nach Stimpson überein.

Die auffallende Gestalt des Rostrums hat Brandt zur Benennung des Tieres Anlass gegeben. Dasselbe hat in der Augenregion einen dreieckigen, weiter vorn einen viereckigen Querschnitt, welcher durch die ventral vorragende Verbreiterung des Rostrums bedingt ist. Die starken Seitenkiele laden ziemlich weit aus, so dass das ganze Rostrum ein ziemlich derbes, starkes Gebilde darstellt. Das grösste Exemplar zeigt folgende Bezahnungsformel $\frac{5+13}{13}+3$.

Von Pandalus pacificus unterscheidet sich die Art auch im Jugendzustand durch die Scheerenfüsse; die 2. Pereiopoden sind sehr dick und derb, verglichen mit denen anderer Pandalusarten; der rechte ist viel kürzer und dicker als der schlankere linke. Ferner sind die Klauen der hinteren Pereiopoden derber als bei pacificus und mit gröberen Dörnchen besetzt.

Die Farbe, welche in braunen Längsstreifen auf gelblichem Grunde und in einigen roten und blauen Flecken an Scaphoceriten und Uropoden besteht, (vgl. für die Einzelheiten die Abbildung, welche in natürlicher Grösse hergestellt ist) fehlt bei den jungen Exemplaren. Dies mag nun eine zufällige Folge der Konservierung sein, oder vielleicht eine Folge davon, dass die Färbung nur zur Geschlechtsreife sich einstellt. Ein Exemplar trug eine mässige Anzahl sehr grosser Eier (vgl. Taf. I Fig. 1).

Masse eines grossen Exemplars:

Länge des ganzen Tieres	15 cm
Höhe am zweiten Abdomensegment .	3 cm
Länge des Rostrums	4 cm
„ „ Cephalothorax	3,5 cm

2 erwachsene, 3 halberwachsene, 4 junge Exemplare Nemuro, Yesso.

Verbreitung: Unalaschka (Brandt); Hakodate (Stimpson).

Familie: **Hippolytidae.**

Gattung: *Hippolyte* Leach.

Litteratur: Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 5. 1891 p. 405. Thallwitz, Abhandl. Mus. Dresden 1890/91 (1892) p. 21. Doflein, Fauna arctica v. 1. p. 329.

Auch an eine Revision dieser Gattung kann ich mich mit meinem ungenügenden Material nicht wagen, so sehr sie erwünscht wäre.

21. **Hippolyte geniculata** Stimpson.

Stimpson, Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1860 p. 103. Ortmann, a. a. O. p. 503.

Zahlreiche Exemplare: Nemuro, Yesso.
Einige: Yokohama (Winter 1901).

Verbreitung: Japan: Tokiobai, Tanagava (Ortmann); Hakodate (Stimpson).

22. **Hippolyte phippsi** Kröyer.

Litteratur s. Doflein a. a. O. p. 332.

Verschiedene der Exemplare ähneln auffallend H. palpator Ortm.

4 Gläser kleine Exemplare. Nemuro, Yesso.

Verbreitung: Cirkumpolar, s. Doflein a. a. O. p. 332. Von Hakodate durch Stimpson bekannt.

23. **Hippolyte pandaloides** Stimpson.

Stimpson, in: Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia 1860 p. 34.

Diese interessante Form, welche seit Stimpson in der Litteratur nicht mehr erwähnt wurde, liegt mir in 2 Exemplaren vor.

Der Carpus besteht aus 7 Gliedern. Kiemen sind 5 vorhanden, Mastigobranchien auf den Pereiopoden fehlen. Die 2. Gnathopoden besitzen weder Mastigobranchie noch Basecphyse.

2 Stück: Hakodate.

Sehr viele: Yokohama Winter 1901.

Verbreitung: Hakodate (Stimpson).

24. **Hippolyte rectirostris** Stimpson.

(Tafel III Fig. 7.)

Stimpson, in: Proc. Ac. nat. sci. Philadelphia 1860 p. 33.

Diese Form, welche von groenlandica Fabr. deutlich unterschieden ist, wurde ebenfalls seit Stimpson nicht wieder gefunden. Meine Exemplare stammen von

Hakodate.

Verbreitung: Hakodate (Stimpson).

Gattung: ***Latreutes*** Stimpson em. Ortmann.

S. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 5. 1891 p. 505.

Von dieser Gattung wurden, soviel ich nachweisen kann, bisher folgende Arten beschrieben:

I. L. planirostris (d. H.) Japan s. Ortmann p. 505.
II. L. laminirostris Ortm. „ s. „ p. 506.
III. L. acicularis Ortm. „ s. „ p. 506.
IV. L. ensiferus (M.-Edw.) Atl. Ocean. H. nat. Crust. und Bate p. 583.
V. L. planus Bate Philippinen. Bate, Challenger Macrura p. 584.
VI. L. unidentatus Bate Philippinen. Bate p. 586.
VII. L. dorsalis Stimpson Hakodate. Stm. Proc. Phil. Ac. nat. Sci. 1860 p. 27.
VIII. L. mucronatus (Stm.) bei Hongkong. Stimpson Proc. Phil. Ac. nat. Sci. 1860 p. 28.
XI. L. compressus (Stm.) Australien. Stimpson Proc. Phil. Ac. nat. Sci. 1860 p. 28.

Diese lassen sich nach ganz äusserlichen Gesichtspunkten zum Zwecke des Bestimmens folgendermassen in einer Tabelle zusammenfassen:

1. Rostrum eine hohe Lamelle bildend, welche fast so hoch oder so hoch ist als lang, oben gezähnt 3
   Rostrum mehrmals so lang als hoch; nur vorn und unten gesägt 2
2. Cephalothorax ohne medianen Dorn, Rostrum sehr spitz zulaufend, nur unten gezähnt . . . . . L. acicularis Ortm.
   C. mit medianem Dorn dicht hinter dem Rostrum, vorn breit abgestuzt, vorn gezähnt . . . . . L. ensiferus (M. Edw.)
3. Cephalothorax oben glatt . . . . . L. planus Bate
   C. mit medianer Crista oder Dornen 4
4. Cephalothorax dorsal median gekielt (Kiel mit zwei Zähnen), oder zwei deutliche Dornen ausgebildet 5
   C. mit einem Dorn hinter dem Rostrum, manchmal hinter demselben Spuren eines zweiten undeutlichen 7
5. Rostrum so lang wie die Scaphoceriten; ungefähr kreisförmig, oberer Rand konvex, vorderer Rand gezähnelt . . . . . L. planirostris (d. H.)
   R. länger als die Scaphoceriten, oberer Rand konkav oder gerade 6
6. Rostrum schwertförmig, Ober- und Unterrand zum Teil fein gezähnelt; Vorderrand des Cephth. mit feinen Zähnchen . L. dorsalis Stm.
   Rostrum breiter als lang, schief abgestutzt, oberer Rand konkav 6zähnig; unterer Rand konvex, glatt. Vorderrand des Cth. mit 3 Zähnen an der Insertion der äuss. Antenn. . . . L. compressus Stm.
7. Rostrum vorn breit abgestutzt; $\frac{9}{6-7}$; Vorderrand des Cephaloth. mit 4—5 (?) Zähnen . . . . . L. laminirostris Ortm.
   R. mehr oder weniger zugespitzt 8
8. 1 Zahn am Vorderrand des Cephalothorax; Rostrum breit $\frac{8}{5}$ L. unidentatus Bate
   1 Zahn unter dem Auge und 8 feine Dörnchen an der Basis der äuss. Antenn. Rostrum oval $\frac{6}{6}$ . . . . . L. mucronatus Stm.

In der Habererschen Sammlung sind nur zwei Arten vertreten:

25. **Latreutes acicularis** Ortmann.

Ortmann, a. a. O., p. 506.

5 kleine Exemplare, mit Ortmanns Beschreibung gut übereinstimmend.
Hakodate. Einige: Yokohoma Winter 1901.

Verbreitung: Japan: Kadsiyama (Ortmann).

26. **Latreutes mucronatus** (Stimpson.)

(Tafel V Fig. 6.)

Rhynchocyclus mucronatus Stimpson, Proc. Ac. nat. sci. Philadelphia 1860 p. 28.

Von dieser Art sind in der Sammlung mehrere ♀ mit Eiern vorhanden, von denen

leider nur bei einem das Rostrum erhalten ist. Auf Tafel V Fig. 6 ist eine Abbildung der Art gegeben.

Sagamibai.

Verbreitung: Hongkong [Ly-i-moon] (Stimpson).

Familie: **Palaemonidae.**

Gattung: *Leander* Desmarest.

27. **Leander longirostris** Say var. japonicus Ortmann.

Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 5. 1891 p. 519.

Mehrere Exemplare dieser Varietät, welche mir vorliegen, sind mit der nicht ganz sicheren Fundortsangabe Hakodate versehen.

Verbreitung: Japan: Tokiobai (Ortmann).

28. **Leander carinatus** Ortmann.

(Tafel V Fig. 7.)

Leander longirostris Say var. carinatus Ortmann, in: Zool. Jahrb. Abt. Syst. v. 5. 1891 p. 521.

Ortmann stellte für ein Exemplar fast ohne Thorakalbeine aus China die neue Varietät carinatus auf, welche durch gekieltes 3.—6. Abdomensegment und durch 8 Zähne oben und 5 Zähne unten am Rostrum gekennzeichnet wurde, sonst mit der japanischen Varietät übereinstimmen sollte.

Mir liegen Exemplare vor, welche die gleichen Merkmale zeigen, deren wohl erhaltene zweite Pereiopoden aber durch die Form der Scheere die Selbständigkeit der Art erkennen lassen.

Die Hände der zweiten Pereiopoden sind ziemlich gross. Der Carpus ist viel kleiner als die Hand, er reicht nur bis zur Mitte der Scaphoceriten; er ist nicht einmal so gross, wie die etwas aufgeblasene Palma. Die sehr dünnen, schlanken, parallelseitigen Finger sind doppelt so lang wie der Carpus.

Die Scaphoceriten sind fast so lang wie das Rostrum, welches den für longirostris charakteristischen Kamm an der Basis zeigt. Die Bezahnung des Rostrums ist folgende: $\frac{7—8}{4—5}$.

Das dritte bis sechste Abdomensegment sind deutlich gekielt. Sonst stimmt die Art auffallend mit longirostris überein.

2 ♂ 1 ♀ Tsingtau 1901.

Verbreitung: China (Ortmann).

29. **Leander pacificus** Stm.

Stimpson, in: Proceed. Ac. Nat. Sci. Philadelphia 1860 p. 40, s. auch Ortmann, in: Zool. Jahrb. Syst. v. 5. 1891 p. 519 (bei L. longipes).

Von dieser Art liegen mir 4 Exemplare aus der Sagamibai vor, welche sich von longipes Ortmann unterscheiden.

Das Telson endet mit zwei langen beweglichen Dornen, welche die mittlere Spitze des Telson selbst weit überragen (s. Ortmann a. a. O. p. 515). Seitlich von diesen Dornen stehen noch zwei kleinere.

Obwohl der Carpus der zweiten Pereiopoden kürzer ist als die Hand, erreicht die Spitze des Carpus fast die Spitze des Scaphoceriten.

An den äusseren Geisseln der inneren Antennen sind am Grunde 7—8 Glieder verwachsen.

Alles andere stimmt sehr schön überein mit der Beschreibung von Stimpson; z. B. die Zähnelung der dicken Geissel.

4 Stück Sagamibai.

Verbreitung: Stiller Ocean: Sandwich-Ins.; Hongkong; Japan: Simoda (Stimpson).

30. **Leander serrifer** Stm.

Litteratur s. Ortmann a. a. O. p. 525.

2 kleine Exemplare, 1 beschädigtes } Tsingtau 1901.
Viele — Japan (Hakodate?)
3 Stück: Yokohama (Winter 1901).

Verbreitung: Hongkong (Stimpson); Amoy (de Man); Liu-kiu-Inseln (Stimpson); Japan: Tokiobai, Tanagawa (Ortmann).

31. **Leander paucidens** (d. H.).

Palaemon paucidens de Haan, Fauna japonica, p. 170. Tafel 45 Fig. 11.

Der Beschreibung von de Haan habe ich folgendes hinzuzufügen: Die Verwachsung der Geisseln der inneren Antennen erstreckt sich auf 9 Glieder. Der Branchiostegalstachel ist etwas vom Vorderrande entfernt, nach innen gerückt.

Die Art wäre also in die Ortmannsche Tabelle (a. a. O., p. 521—522) in die Gruppe AA unter B einzufügen.

Infolge der Stellung des Branchiostegalstachels bildet die Art mit Leander intermedius eine engere Gruppe. Von dieser Art ist sie jedoch durch das Rostrum $\left(\frac{5—6}{2—3}\right)$, und die zweiten Pereiopoden, deren Carpus länger ist, als die Scheere, und nicht ganz bis zum Ende der Scaphoceriten reicht, unterschieden. Das Telson zeigt am Ende jederseits zwei Seitenstacheln, von denen die inneren die Spitze weit überragen.

1 verletztes Exemplar, gross: Nemuro, Yesso.
Viele Iterup, Kurilen, August 1900.

Verbreitung: Japan (de Haan): bei Simoda, Fluss nahe dem Meer (Stimpson).

Gattung: ***Palaemon*** Fabricius (s. str.).

32. **Palaemon nipponensis** de Haan.

Litteratur s. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 5. 1891, p. 715.

Zahlreiche Exemplare dieser von Ortmann genau untersuchten Form liegen mir von verschiedenen Fundorten vor, merkwürdigerweise keine Exemplare aus Japan. Meine Exem-

plare variieren in einigen Punkten, sie lassen sich aber alle auf die von Ortmann geschilderten Alterstufen beziehen.

1) 22 Stück Peking wohl aus dem Peiho
2) viele aus Shanghai
3) sehr viele bei Shasi, oberer Yang-tse-kiang.

Von diesen Fundorten ist Peking wegen der weit nach Norden reichenden Verbreitung und besonders Shasi interessant. Wenige Palaemonarten überschreiten nach Norden den Wendekreis so weit und im indopacifischen Gebiet sind solche auch noch nicht so viele hundert Kilometer von der Küste entfernt beobachtet worden. In Südamerika sind ja einige Arten aus dem obersten Flussgebiet des Amazonas beschrieben worden. Bemerkenswert ist das massenhafte Vorkommen des P. nipponensis im reinen Süsswasser, während er meist sonst in Brackwasser oder in grosser Nähe der Küste gefunden wurde.

Verbreitung: Japan (de Haan, Ortmann); Yokohama (v. Martens); Shanghai (Heller, v. Martens); Canton, in Flüssen und Bächen (Stimpson).

Familie: **Nikidae.**

Gattung: *Nika* Risso.

33. **Nika japonica** de Haan.

S. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 5. 1891 p. 529.

1 ♀ mit Eiern
1 kl. ♂ } Iterup, Kurilen, angeblich Süsswasser (?).

Das ♀ hat auf dem Telson eine Furche und zwei Paar feine Stacheln, wie edulis. Sonst stimmt es aber mit japonica. Das Männchen hat ein glattes, stachelloses Telson.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai, Kadsiyama (Ortmann).

Familie: **Crangonidae.**

S. Ortmann, Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1895 p. 173.

Gattung: *Pontocaris* Bate.

34. **Pontocaris habereri** Döflein.

Doflein, diese Schrift p. 620.

Gattung: *Crangon* Fabricius.

35. **Crangon crangon typicus** (L.)

S. Ortmann, a. a. O. p. 179. Doflein, fauna arctica p. 325.

3 Stück Iterup, Kurilen, angeblich im Süsswasser.
5 Stück Sagamibai (ob var? mit im Spiritus wohl erhaltenem schwarzen bis dunkelbraunem Band an beiden Seiten unten den ganzen Körper entlang.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

36. **Crangon crangon affinis** d. H.

S. Ortmann a. a. O. p. 180. Doflein, a. a. O. p. 325.

1 Stück Nemuro, Yesso.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

36 A. **Crangon (Sclerocrangon) intermedius** Stimpson.

(Tafel V Fig. 4 und 5.)

S. Ortmann a. a. O. p. 179.

6 Stück Yokohama, Winter 1901.

Verbreitung: Beringsmeer (Stimpson); Alaska (Kingsley).

Gattung: ***Pontophilus*** Leach.

37. **Pontophilus japonicus** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 621.

Abteilung: Stenopidea.

Familie: Stenopidae.

Gattung: ***Spongicola*** de Haan.

38. **Spongicola venusta** de Haan.

S. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 5. 1891, p. 539.

Es liegen mir zwei sehr gut erhaltene Exemplare aus Euplectella oweni M. vor. An der Seite des Cephalothorax sind mehr als zwei Dornen zu erkennen (5).

Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan), Sagamibai (Ortmann); Philippinen: Cebu (Gray, Semper, Moore, Miers, Challenger), stets in Hexactinelliden.

Abteilung: Homaridea.

Familie: Homaridae.

Gattung: ***Nephrops*** Leach.

39. **Nephrops japonicus** Tapparone-Canefri.

S. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 6. 1892 p, 6.

Viele grosse Exemplare: Tokio, Sagamibai.

Verbreitung: Japan (Tapp.-Can.); Tokiobai (Ortmann).

Familie: **Palinuridae.**

Gattung: ***Linuparis*** Gray.

40. **Linuparis trigonus** (de Haan).

Avus trigonus Ortmann a. a. O. p. 21.

Mehrere schöne Exemplare: Yokohama.

Verbreitung: Japan (de Haan, Ortmann).

Gattung: ***Panulirus*** Gray.

41. **Panulirus japonicus** (v. Siebold).

Senex japonicus Ortmann a. a. O. p. 25.

1 juv.
1 erw. } Tokio.

Verbreitung: Japan (de Haan): Simoda (Stimpson), Tokio, Kochi (Ortmann); Sandwich Inseln (Pfeffer).

Familie: **Scyllaridae.**

Gattung: ***Scyllarus*** Fabricius.

42. **Scyllarus sieboldi** de Haan em. Ortmann.

S. Ortmann a. a. O. p. 40.

1 gr. ♂ Yokohama.

Verbreitung: Ostasien s. Ortmann a. a. O. p. 41.

Gattung: ***Ibacus*** Leach.

43. **Ibacus ciliatus** (v. Siebold.)

S. Ortmann a. a. O. p. 45.

Viele schöne Exemplare: Tokio und Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai (Ortmann).

Abteilung: **Thalassinidea.**

Familie: **Callianassidae.**

Gattung: ***Gebia*** Leach.

44. **Gebia maior** de Haan.

Ortmann, a. a. O. p. 54.

1 ♀ 3 ♂ Yokohama.

Verbreitung: Japan (de Haan): Katsura und Kadabai (Miers); Tokio- und Sagamibai (Ortmann).

Gattung: *Callianassa* Leach.

45. **Callianassa subterranea (Montagu) var. japonica** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 55.

Ein Exemplar von Hakodate erinnert in mancher Beziehung viel mehr an die europäische Form, so dass zu vermuten ist, dass die Untersuchung eines grösseren Materiales wieder zur Auflösung der Varietät führen wird.

Verbreitung: Japan: Tokiobai (Ortmann).

Abteilung: Galatheidea.

Familie: **Galatheidae** Dana.

Gattung: *Galathea* Fabricius.

46. **Galathea orientalis** Stimpson.

S. Ortmann a. a. O. v. 6. p. 252.

4 kleine, 2 grössere Exemplare Sagamibai.

Verbreitung: Japan: Kadsiyama, Maizuru, Tanagawa, Kagoshima, Sagamibai (Ortmann); Hongkong (Stimpson); Korea-Strasse (Miers).

Gattung: *Munida* Leach.

47. **Munida japonica** Stimpson.

Ortmann, a. a. O. p. 254.

1 Stück aus der Sagamibai mit etwas kantiger Scheere.

Verbreitung: Japan: Kagoshima (Stimpson); Koreastrasse (Miers); Sagamibai (Ortmann).

48. **Munida heteracantha** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 255.

Ein Exemplar, welches so ziemlich mit der Beschreibung von Ortmann übereinstimmt, es fehlen allerdings die Scheeren. Das Rostrum ist ein wenig gebogen und die Augendornen nicht ganz so kurz. Auf dem ersten Abdomensegment finden sich 8, auf dem zweiten 2 Dornen.

Verbreitung: Japan: Kadsiyama, Sagamibai (Ortmann).

49. **Munida sagamiensis** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 623.

Abteilung: Paguridea.

Familie: **Paguridae.**

Gattung: ***Paguristes*** Dana.

50. **Paguristes palythophilus** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 277.

Eine grössere Anzahl von Exemplaren sämmtlich mit dem Ueberzug von Palythoa sp.
Sagamibai.

Verbreitung: Japan, Sagamibai (Ortmann).

51. **Paguristes acanthomerus** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 279.

2 ♂ Sagamibai.

An den Augenstielen sind oben auf dem roten Grund zwei weisse Streifen erkennbar, ebenso sind die Geisseln der äusseren Antennen längsweissgestreift.

Verbreitung: Sagamibai, Tokiobai (Ortmann).

52. **Paguristes barbatus** (Heller).

P. barbatus H. Ortmann, a. a. O. p. 279 (das. Litteratur). P. kagoshimensis Ortmann, a. a. O. p. 281.

Die neue von Ortmann aufgestellte Art kann ich nicht von den Exemplaren trennen, die nach ihm zu barbatus zu stellen wären. Das Verhältnis der Stiellänge von Augen und inneren Antennen ist nicht konstant. Bei allen Exemplaren haben die Dornen auf den Händen dunkle Spitzen, ebenso sind die Krallen länger als die Propoden. Dagegen sind die Augenschuppen zweispitzig, der Cephalothorax an den Seiten behaart.

Sagamibai.

Verbreitung: Neuseeland: Auckland (Heller); Japan: Tokio, Kagoshima, Sagamibai (Ortmann).

Gattung: ***Pagurus*** Fabricius em. Dana.

53. **Pagurus striatus** Latreille.

Ortmann, a. a. O. p. 283.

Eine Menge von Exemplaren, zum Teil sehr gross; an den sehr grossen Exemplaren laufen die Streifen an den Scheeren ringsum, an den Beinen nicht.

Sagamibai und Tokiobai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O. p. 284.

54. **Pagurus sculptipes** Stimpson.

Ortmann, a. a. O. p. 287.

Eine Anzahl ziemlich grosse Exemplare von Yokohama.

Verbreitung: Ostafrika: Ibo (Hilgendorf); Japan (de Haan, Hilgendorf): Kagoshima (Stimpson, Ortmann), Sagamibai (Ortmann).

Gattung: ***Catapagurus*** M.-Edw.

55. **Catapagurus doederleini** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 624.

Gattung: ***Eupagurus*** Brandt.

56. **Eupagurus samuelis** Stimpson.

Ortmann, a. a. O. p. 301.

Zahlreiche Exemplare von Yesso, (Hakodate und Nemuro) sowie von Iterup, Kurilen.

Verbreitung: Californien, Tomales-Bai; Japan: Hakodate, Simoda, Kagoshima (Stimpson). Sagamibai, Tokiobai (Ortmann); Liu-Kiu-Insel Amami Oshima (Ortmann).

57. **Eupagurus middendorffi** Brandt.

Ortmann, a. a. O. p. 301. Doflein, fauna arctica p. 340.

6 Stück: Iterup, Kurilen. 4 Stück: Yesso.

Verbreitung: Nördl. Japan: Hakodate (Stimpson); Ochotskisches Meer (Brandt); Sitka (Brandt); Sibir. Küstenprovinz: De Castriesbai (Ortmann).

58. **Eupagurus dubius** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 307.

♂ und ♀ mit Eiern. Yokohama.

Verbreitung: Japan: Tokiobai, Sagamibai (Ortmann).

59. **Eupagurus similis** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 310.

2 Yokohama.

1 Sagamibai.

Verbreitung: Japan: Kagoshima (Ortmann).

60. **Eupagurus constans** Stimpson.

S. Ortmann a. a. O. p. 320.

9 Sagamibai
1 Yokohama
} in stachlichen Gehäusen gebaut von Hydractinia sodalis Stm.

2 Stück in Suberites sp.

Hinzuzufügen wäre der Ortmannschen Beschreibung:

Farbe: An den Beinen rote Flecken und Ringe. Am inneren Winkel des Ischium des rechten Scheerenfusses ein langer Dorn. Stachelanhang der Antennen so lang wie die Augen oder ein wenig länger.

Verbreitung: Hakodate (Stimpson), Yokohama (Challenger), Tokio- und Sagamibai (Ortmann).

61. **Eupagurus lanuginosus** (de Haan).

Pagurus lanuginosus de Haan, Fauna japonica 1850 p. 207.

3 Exemplare: Sagamibai.

Verbreitung: Japan (De Haan).

62. **Eupagurus conformis** (d. H.)

Pagurus conformis de Haan, Fauna Japonica p. 206. Eupagurus conformis (d. H.) Ortmann, in: Zool. Jahrb. Syst. v. 6. 1892 p. 305.

Den Angaben der citierten Autoren habe ich hinzuzufügen, dass der Carpus des kleinen Scheerenfusses bei den meisten meiner Exemplare deutlich mit Stacheln, die besonders in einer Reihe angeordnet sind, versehen ist. Die Beine zeigen deutliche Spuren einer geringelten Färbung, im konservierten Zustand rot und gelblich.

Die Actinien sitzen stets in den Winkeln der Schalenöffnung der Schnecke. Wenn mehr als zwei vorhanden sind, so verbreiten sie sich auch über benachbarte Teile der Schale.

6 Exemplare: Sagamibai.

63. **Eupagurus lepidochirus** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 623.

64. **Eupagurus gracilipes** Stimpson.

(Tafel VI Fig. 6—8.)

Stimpson, in: Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia v. 10. 1858 p. 248.

Ich stelle die mir in zahlreichen Exemplaren vorliegende Form zu dieser Art, da keines der Merkmale der Beschreibung von Stimpson widerspricht, und da ich aus der Stelle in Stimpsons Arbeit und seinen Vergleichen entnehme, dass seine Art, für welche er keinen Fundort angiebt, den nordostasiatischen Meeren entstammt.

Seinen Angaben habe ich folgendes hinzuzufügen: Beim Trocknen zeigen die harten Teile der Tiere einen eigenartigen an Perlmutter erinnernden Glanz. Die Actinie sitzt stets unterhalb des Krebses an der Schneckenschale (s. Tafel VI Fig. 8).

Die im übrigen fast ganz unbehaarten Tiere zeigen die Schneiden der Finger behaart. Der Carpus des grossen Scheerenfusses ist nach aussen abgerundet, nach innen mit einer scharfen, gezähnelten Kante versehen (Tafel VI Fig. 6 und 7). Die Oberfläche ist granuliert, in der Mitte sind die grösseren Körner zu zwei deutlichen Reihen angeordnet.

Die grosse Hand ist ziemlich glatt, die Finger kürzer als die Palma. Der etwas stärker gebogene Aussenrand ist scharf, fast gekielt, mit feinen Sägezähnen. Den Innenrand begleitet ein granulierter Wulst; die Oberfläche der Palma ist sehr fein granuliert mit zwei undeutlichen Längsreihen etwas stärkerer Granulen.

Die kleine Hand ist viel schlanker, der Carpus trägt am Innenrand einen scharfen Dornkiel, in der Mitte eine Reihe Dornen, am Aussenrand einige Reihen von Granulationen. Hand aussen scharf gerandet, die Linie der Schneide des unbeweglichen Fingers läuft in gerader Linie in schiefer Richtung zum Innenrand der Palma, während dieselbe bei der grossen Hand in der Mitte ihres Verlaufs in sehr scharfen Winkel umbiegt.

Carpus des 2. und 3. Beinpaares an der Vorderseite gezähnt, Propodus daselbst mit zwei Zahnreihen. Im konservierten Zustand erkennt man auf diesen zwei Gliedern rote Längsstreifung. Die Klauen sind fast doppelt so lang wie die kleine linke Hand.

Das Vas deferens steht an der Coxa des 5. rechten Pereiopoden etwas vor.

Meine Exemplare stammen aus dem südlichen Teil der Sagamibai.

Familie: **Lithodidae.**

Gattung: ***Paralithodes.***

65. **Paralithodes brevipes** (M. Edw. et Lm.)

Litt. s. Bouvier, Ann. Sci. nat. Zool. ser. VIII v. 1. 1896 p. 23.

3 Stück (♂ und ♀) Iterup, Kurilen (Westküste).

Verbreitung: Nordpazifik: Ochotskisches Meer und Kamtschatka (Brandt); Unalaschka (Stimpson); Pribilof-Inseln: St. Paul (Richter, Benedict).

Gattung: ***Acantholithus*** Stimpson.

66. **Acantholithus hystrix** (de Haan.)

S. Bouvier, Ann. Sci. nat. Zool. ser. VIII v. 1. 1896 p. 25.

2 ♀ Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan, Ortmann, Bouvier).

Abteilung: Hippidea.

Familie: **Hippidae.**

Gattung: ***Remipes*** Latreille.

67. **Remipes testudinarius** typ. Latr.

S. Ortmann Zool. Jahrb. Syst. v. 6. 1893 p. 537.

Colombo, Ceylon, E.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

68. **Remipes testudinarius var. denticulatifrons** White.

S. Ortmann a. a. O. p. 537.

Colombo, Ceylon.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Abteilung: Dromiidea.

Familie: **Homolidae.**

Gattung: ***Latreillia*** Roux.

69. **Latreillia phalangium** d. H.

S. Ortmann a. a. O. p. 542.

8 z. T. nicht zerbrochene Individuen.

Neben den Stacheln auf den Antennaldornen des ♀ und der Länge der 3. Pereiopoden ist diese Art auch durch die Dicke der Scheeren gekennzeichnet.

Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan, Adams und White): Kadsiyama, Sagamibai (Ortmann).

70. **Latreillia valida** d. H.

De Haan, Fauna japonica 1850 p. 108.

Augen dicker, mehr aufgetrieben als bei voriger Art. Ausserdem die Hände selbst bei grossen Individuen auffallend schlank. Geringelte Beine.

4 Stück: Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan).

Gattung: *Latreillopsis* Henderson.

71. Latreillopsis bispinosa Henderson.

(Tafel IV Fig. 3 und 4.)

Henderson, in: Challenger Rep. Anomura 1888 p. 22. Taf. 2 Fig. 3. Alcock, in: Journ. Asiatic Soc. of Bengal v. 68, II 1899 p. 165.

Die Gattung wurde in ihrer einzigen Art durch die Challengerexpedition bekannt, welche ein einziges Weibchen in schlechtem Erhaltungszustand bei der Philippinen-Insel Zebu dredschte. Sie fand sich in einer Tiefe von 95 Faden (= 174 m) auf blauem Schlamm.

In der Sammlung des Dr. Haberer fand sich ein Exemplar, ebenfalls ♀ aus der Sagamibai. Es ist ziemlich gut erhalten, indem nur an zwei Pereiopoden die Dactyen fehlen.

Die Länge des Cephalothorax beträgt 16 mm (von der hinteren Einkerbung bis zur Spitze des Rostrums gemessen), die Breite 12 mm. Durch das stark nach hinten vorragende Abdomen erscheint aber das Tier länger. Im Ganzen kann ich nur die Beschreibung von Henderson bestätigen, in einigen Punkten ergänzen.

Die Supraorbitalstacheln ragen weniger stark nach oben, als das Rostrum nach unten geneigt ist. Von den Supraorbitalstacheln läuft eine schmale Randleiste auf das Rostrum aus; in den von ihnen gebildeten Zwickel mündet ein schmaler Wulst, welcher sich schnurgerade von dem Gastralhöcker in einer Rinne zum Rostrum herabzieht. Auf der Epigastrikalregion befindet sich jederseits ein etwas spitziger, weisslicher Höcker.

Die von Henderson erwähnten Stacheln auf der Hepatikal- und Subhepatikalregion sind wohl ausgebildet, ausserdem findet sich jederseits, etwas hinter der vorderen Ecke des Mundfeldes, auf dem Rande der letzteren ein spitziger Stachel.

Der kleine unpaare Höcker zwischen den Basen der inneren Antennen ist bei meinem Exemplar kaum sichtbar. Die äusseren Antennen massen mit der Geissel 14 mm; sie sind an meinem Exemplar gut erhalten. Das erste Glied ist mit dem Epistom verwachsen; die grüne Drüse mündet auf einem rundlichen Höcker, der nach unten und innen gewandt ist. Die Schilderung Hendersons ist sonst zutreffend; die an seinem Exemplar abgerissenen Geisseln machen die Hälfte der Gesamtlänge der Antenne aus.

Sonst hätte ich Hendersons Beschreibung nichts hinzuzufügen. Mein Exemplar ist ein eiertragendes ♀. Die Eier sind klein, orangerot gefärbt.

Die 5. Pereiopoden sind subchelat.

	Längenverhältnisse der Beine.	
	Challengerexemplar	Mein Exemplar
Scheerenfuss	26 mm	32 mm
4. (längster) Pereiopod	63 mm	74 mm
5. Pereiopod	33 mm	40 mm

Henderson hat die Gattung zwischen Homola und Latreillia gestellt. Sie ist am nächsten verwandt mit der von mir demnächst zu beschreibenden Gattung Homolochunia, welche von der Valdiviaexpedition an der ostafrikanischen Küste gedredscht worden ist (s. Chun, Aus den Tiefen des Weltmeers, Jena 1900 S. 498 Abbild.).

Während mein Exemplar aus der Sagamibai bei Yokohama, Japan, stammt, wurde das Hendersonsche bei der Philippineninsel Zebu gefangen. Auch mein Exemplar wurde

im Schlamm gefangen, wie die anhängenden Reste erkennen liessen, und bemerkenswerterweise ebenfalls in Gesellschaft von Latreillia und Homola, wie das Exemplar der Challengerexpedition.

Verbreitung: Indopacific: Philippinen, 174 m (Henderson); Andamanen, 97 m (Alcock, der — wie ich noch bei der Correktur hinzufügen kann — a. a. O. eine genaue Beschreibung auch des ♂ gibt).

Gattung: *Homola* Leach.

72. **Homola orientalis** Henderson.

(Tafel IV Fig. 5 und 6.)

Henderson, in: Challenger Report, Anomura p. 19, Tafel 2 Fig. 1.

Auch diese Art war bisher nur in zwei Exemplaren bekannt, ein ♁ nach welchem Henderson die Art beschrieb und ein sehr beschädigtes ♂. Beide gehörten zur Ausbeute der Challenger-Expedition.

Mir liegen 3 ♂ und 3 ♀ vor, welche sämtlich in ziemlich gutem Zustand der Erhaltung sich befinden, und von denen die meisten grösser sind, als die Exemplare des Challenger. Doch finde ich die Beschreibung Hendersons auch für das ♂ fast vollkommen zutreffend.

Bemerkenswert ist die Form des Basalglieds der inneren Antennen. Dasselbe besitzt einen seitlichen Auswuchs, welcher das ganze Glied an der Spitze gespalten erscheinen lässt, indem er selbst etwa die gleiche Grösse und Form besitzt, wie das eigentliche, die Geissel tragende Ende des Basalgliedes (s. Tafel IV Fig. 6). Dieser Auswuchs und nicht das Basalglied der äusseren Antennen, wie Henderson irrtümlich angiebt, enthält offenbar das „Gehörorgan." Er verwechselt die Mündung der grünen Drüse mit einem solchen. Der Stachel auf dem Epistom ist bei meinen Exemplaren spitz und an beiden Seiten von kleinen Höckerchen flankiert.

Die Cervikalfurche ist nicht bei allen Exemplaren so undeutlich, wie Henderson es erwähnt; sie erstreckt sich manchmal ganz deutlich bis an den Rand der Mundbucht und verläuft da in einer Rinne, welche nach vorn zum Epistom zieht. Der vor ihr gelegene Teil der Seitenwand des Tieres, die Subhepatikalregion, trägt Stacheln in bemerkenswerter Anordnung.

Einmal sieht man von dem grossen Hepatikalstachel, welcher auch als erster Vorderseitenrandstachel bezeichnet wird, eine Reihe von kleinen Stacheln etwa parallel der auslaufenden Cervikalfurche gegen die Mundbucht hinziehen. Ferner sieht man eine von Henderson erwähnte schief nach unten und vorn ziehende Furche deutlich von Stacheln umgeben, welche manchmal fast die Grösse des grossen Hepatikalstachels erreichen; die hintere Grenze der Furche besteht aus kleineren, die vordere aus solchen grösseren Stacheln.

Neben der Basis des Augenstiels und der äusseren Antenne steht je ein weiterer Stachel, und in der Mitte des Zwischenraumes zwischen ihnen und dem letzten der erwähnten vorderen Reihe steht noch ein einzelner grösserer Stachel.

Die Extremitäten entsprechen der Beschreibung von Henderson. Ebenso das Abdomen der Weibchen. Von denselben trägt eines Eier unter dem Abdomen, ein anderes eine grosse Sacculina sp. Die Eier sind klein ($^1/_3$ mm) und lebhaft orangerot gefärbt. Die Tiere waren im Januar gefangen.

Das Abdomen der ♂ ist ebenfalls siebengliedrig, alle Glieder sind frei. Das letzte Glied ist wie beim ♀ plötzlich in eine Spitze verschmälert, welche sich, wenn das Abdomen eingeschlagen ist, zwischen Fortsätze der Coxen der zweiten Gnathopoden einkeilt.

Die Kiemenzahl entspricht der von Claus für Homola spinifrons angegebenen (14).

	Podobranchien	Arthrobranchien	Pleurobranchien
2. Gnathopod	Epipodit + 1 rud.	2	0
I. Pereiopod	Epipodit	2	0
II. „	Epipodit	2	0
III. „	Epipodit	1 + r	1
IV. „	0	1 + r	1
V. „	0	0	0

Epipoditen finden sich auf den 3 ersten Pereiopoden, abgesehen von den Gnathopoden, von denen besonders der 2. einen sehr langen Epipoditen besitzt.

Meine Exemplare sind meist um einiges grösser als die von Henderson. Ein ♂ zeigt folgende Masse.

		Hendersons Exemplar
Länge des Cephalothorax	27 mm	17 mm
Breite „ „	22 mm	13,5 mm
Länge des dritten Pereiopoden . .	57 mm	41 mm
„ „ vierten „ . .	65 mm	—
„ „ fünften „ . .	40 mm	23 mm
„ „ Scheerenfusses	50 mm	24,3 mm

Einige der ♀ sind noch grösser.

Die Tiere wurden gefangen in der Sagamibai, Japan, bei der Tiefseefischerei.

Die beiden Exemplare der Challengerexpedition stammten aus weit südlicheren Gebieten des stillen Ozeans: Das eine aus Station 209 bei Zebu, Philippinen, von 174 m Tiefe, ebenfalls in Gemeinschaft von Latreillia und Latreillopsis, das andere bei der kleinen Ki-Insel aus einer Tiefe von 256 m.

Wegen der interessanten tiergeographischen Beziehungen vergleiche man S. 614 und 650.

Familie: **Dromiidae.**

Gattung: *Cryptodromia* Stimpson.

73. **Cryptodromia canaliculata** Stimpson.

Litt. s. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 6. 1893 p. 545.

1 ♂ Sagamibai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Dromia*** Fabricius.

74. **Dromia Rumphii** Fabricius.

S. Ortmann a. a. O. p. 548.

Sagamibai.

Verbreitung: s. Ortmann.

Familie: **Cyclodorippidae.**

Gattung: ***Cyclodorippe*** M. Edw.

75. **Cyclodorippe uncifera** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 560.

1 Ex. Sagamibai.

Verbreitung: Japan: Sagamibai (Ortmann.)

Familie: **Dorippidae.**

Gattung: ***Dorippe*** Fabricius.

76. **Dorippe dorsipes** (L.).

S. Ortmann, a. a. O. p. 562.

♂ und ♀ Sagamibai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O. p. 563.

Familie: **Calappidae.**

Gattung: ***Mursia*** M. Edw.

77. **Mursia armata** d. H.

Ortmann, a. a. O. p. 564.

Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai, Sagamibai (Ortmann); Fidji-Ins. (Challenger).

Gattung: ***Calappa*** Fabricius.

78. **Calappa cristata** Fabricius.

S. Ortmann, a. a. O. p. 565.

2 Ex. Yokohama.

Verbreitung: s. Ortmann.

79. **Calappa lophos** (Herbst).

Litt. s. Alcock, Journ. As. Soc. Bengal v. 65, II 1896 p. 144.

♂ und ♀ Sagamibai.

Verbreitung: Indo-Pacific: Indien (M.-Edw.): Andamanen, Ostküste von Indien vom Gangesdelta bis Pondicherry (Alcock); Madras (Heller); Ceylon (Alcock); Persischer Golf (Alcock); China, Japan (de Haan); Amboina (de Man); Port Jackson? (Miers).

Familie: **Matutidae.**

Gattung: ***Matuta*** Fabricius.

80. **Matuta victrix** Fabricius.

Litteratur s. Ortmann a. a. O. p. 570.

Zahlreiche Farbenvarietäten: Sagamibai und Ceylon.

Verbreitung: s. Ortmann.

Familie **Raninidae.**

Gattung: ***Lyreidus*** de Haan.

81. **Lyreidus tridentatus** d. H.

S. Ortmann a. a. O. p. 574.

4 Gläser; einige trockene: Sagami- und Tokiobai.

Verbreitung: s. Ortmann.

Familie: **Leucosiidae.**

Gattung: ***Philyra.***

82. **Philyra pisum** d. Haan.

de Haan, Fauna japonica 1850 p. 131 Tafel 33 Fig. 7. Ortmann a. a. O. p. 582 Tafel 26 Fig. 16.

1 Glas: Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai (Ortmann).

Gattung: ***Leucosia*** Fabricius.

83. **Leucosia obtusifrons** de Haan.

de Haan, Fauna japonica 1880 p. 133 Tafel 33 Fig. 2. Bell, in: Trans. Linn. Soc. London v. 21. 1855 p. 284. Ortmann, a. a. O. p. 585. Alcock, in: Journ. As. Soc. Bengal v. 65, II. 1896 p. 216.

Zahlreiche Exemplare: Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai (Ortmann). Indien: Coromandelküste (Alcock).

Abteilung: **Brachyura** Latr.

Unterabteilung: **Oxyrhyncha** Latr.

Familie: **Majidae** Alcock.

Gattung: ***Plistacantha*** Miers.

84. **Plistacantha sanctijohannis** Miers.

Miers, in: Proc. Zool. Soc. London 1879 p. 24 Tafel 1 Fig. 1. Ortmann, in; Zool. Jahrb. Syst. v. 7. 1894 p. 39.

2 ♂ 1 ♀ Sagamibai.

Verbreitung: Japan: Südküste von Nippon (Miers); Kadsiyama, Sagamibai (Ortmann).

Gattung: ***Paratymolus*** Miers.

85. **Paratymolus pubescens** Miers.

Miers, in: Proc. Zool. Soc. London 1879 p. 1879 p. 45 Tafel 2 Fig. 6. Ortmann, in: Zool. Jahrb. Syst. v. 7. 1894 p. 35.

Zahlreiche Exemplare: Sagamibai.

Verbreitung: Japan: Matoya (Miers); Kagoshima, Tanagava (Ortmann).

Gattung: ***Kaempferia*** Miers.

86. **Kaempferia kaempferi** (de Haan).

Litteratur: de Haan, Fauna japonica 1850 p. 100 Tafel 25—28. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 7. 1894 p. 40. Rathbun, Proc. Zool. Soc. Washington v. 11. 1897 p. 165.

2 mittelgrosse Exemplare: Sagamibai.

Verbreitung: Japan: Ostküste von Nippon, Provinz Suruga, 34° und 35° n. Br. (de Haan); Sagamibai, 345 Faden (Challenger, Ortmann).

Gattung: ***Pugettia*** Dana.

87. **Pugettia quadridens** (de Haan).

S. Ortmann a. a. O. p. 43.

5 Exemplare von Yokohama zeigen alle einen Höcker auf der Cardiacalregion und einen solchen vor dem Hinterrand, deren Fehlen nach Ortmann ein Unterschied gegenüber P. minor sein soll. Sonst sind sie aber von letzterer Art wohl unterschieden und mit P. quadridens übereinstimmend.

1 grosses Ex. Nemuro.
2 Ex. Hakodate.

Verbreitung: Japan (de Haan): Yesso, Otarunai (Miers); Süden von Nippon, Simoda (Stimpson); Koreastrasse (Miers); Tokiobai, Kadsiyama, Kagoshima (Ortmann).

88. **Pugettia minor** Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 44.

1 gr., 4 kl. ♀ Sagamibai.

Verbreitung: Japan: Sagamibai, Maizuru (Ortmann).

89. **Pugettia incisa** de Haan.

S. Ortmann a. a. O. p. 44.

1 ♀ Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Hakodate (Stimpson), Tokiobai (Miers, Ortmann), Nagasaki, Kagoshima, Tanagawa, Kadsiyama (Ortmann); Yokosuka (Challenger); Koreastrasse (Miers).

Gattung: ***Maja*** Lamarck.

90. **Maja spinigera** de Haan.

de Haan, Fauna japonica 1850 p. 93 Tafel 24 Fig. 4. Adams und White, Zoology, Voyage Samarang 1850 p. 15. Ortmann, a. a. O. p. 51.

Eine Anzahl trockener Exemplare: Enoshima. Andere: Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai (Ortmann). Ostindien (?) (Dana).

Gattung: ***Paramithrax*** M.-Edwards.

91. **Paramithrax (Leptomithrax) edwardsi** de Haan.

S. Ortmann a. a. O. p. 52.

2 ♀ 1 ♂ alle mit Exemplaren einer ziemlich grossen Aktinie auf Cephalothorax und Beinen bedeckt.

Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai (Ortmann).

Gattung: ***Schizophrys*** White.

92. **Schizophrys aspera** (Milne-Edwards).

S. Ortmann a. a. O. p. 57.

Viele ♂ und ♀: Sagamibai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Micippe*** Leach.

93. **Micippe thalia** Herbst.

S. Ortmann a. a. O. p. 60.

Ein sehr stark mit Ulven u. s. w. maskiertes Exemplar: Sagamibai.
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Hyastenus*** White.

94. **Hyastenus diacanthus** (de Haan).

S. Ortmann a. a. O. p. 55.

Sagamibai.
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Unterabteilung: **Cyclometopa** M. Edw.

Familie: **Cheiragonidae** Ortmann.

Gattung: ***Cheiragonus*** Latreille.

95. **Chairagonus cheiragonus** (Tilesius).

S. Ortmann a. a. O. v. VII. p. 419.

Platycorystes cheiragonus Tilesius, Doflein, in: Fauna arctica v. 1. 1900. Die dekapoden Krebse der arktischen Meere p. 350, wo aber Litteratur, Synonymie und Verbreitung durch ein Versehen ganz unvollständig angegeben wurden.

Sehr zahlreiche Exemplare von: Yokohama, der Sagamibai und Nemuro, Yesso.

Verbreitung: Nördlichster stiller Ozean: Nord- und Mitteljapan: Yesso und Kunashiri (Miers); Tsugarustrasse (Stimpson); Yokohama (Benedict), Tokiobai (Ortmann); Sibirien: Küstenprovinz, de Castriesbai (Ortmann); Kamtschatka (Brandt): Bucht von Awatscha (Tilesius); Ochotskisches Meer (Brandt); Aleuten und alaskische Inseln Kadjak, Kenai, St. Paul, Attu, Atcha, Unga, Unalaschka, Beringsmeer (Brandt). Nordwestamerika: Alaska, Sitka (Brandt); Pribilof Inseln (Rathbun); Puget Sound (Dana); Ober-Californien (Stimpson).

Familie: **Parthenopidae** Miers.

Gattung: ***Lambrus*** Leach.

96. **Lambrus validus** de Haan.

S. Ortmann a. a. O. p. 414.

Trockne Exemplare: Enoshima.
1 grosses ♂ in Spiritus: Yokohama.

Verbreitung: Ostküste von Japan (de Haan): Tokio- und Sagamibai (Ortmann); Sumatra: Padang (Bleeker).

97. **Lambrus laciniatus** de Haan.

S. Ortmann a. a. O. p. 415.

Trockene Exemplare von Enoshima
♂ und ♀ Spiritus: Yokohama
2 ♂ „ Tokiobai
2 ♀ „ Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Hann): Tokiobai, Tanagawa (Ortmann); Hongkong (Stimpson); Singapore (Walker); Samoa-Ins. (Ortmann).

Familie: **Portunidae** Dana em. Miers.

Gattung: ***Neptunus*** de Haan.

98. **Neptunus pelagicus** (L.) **var. tritubercul atus** Miers.

Litt. s. Ortmann a. a. O. v. VII p. 74.

2 ♀ von Yokohama zeigen am Stirnrand die zwei mittleren Zähne gänzlich rudimentär, den oberen Orbitalrand ohne Zahn; der Arm besitzt am Vorderrand 4 Zähne; auf dem Cephalothorax sind Buckel erkennbar und die Unterseite ist ganz mit einem dichten Filz bedeckt.

Ausserdem zwei grosse ♀: Tsingtau.

Verbreitung: Japan (de Haan, Miers, Ortmann); China (Miers).

99. **Neptunus sanguinolentus** (Herbst).

S. Ortmann a. a. O. p. 75.

1 ♂ 1 ♀: Yokohama.

Auch bei diesen Exemplaren fällt die filzige Behaarung der Unterseite auf.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Scylla*** de Haan.

100. **Scylla serrata** Forskal.

S. Ortmann a. a. O. p. 78.

Einige sehr grosse Exemplare aus Shanghai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O. p. 79.

Gattung: ***Xiphonectes*** Milne-Edward.

101. **Xiphonectes longispinosus** (Dana).

(Tafel V Fig. 7.)

S. Miers, Challenger Brachyura p. 183.

Ein Exemplar dieser reizenden kleinen Art, welche in Japan bisher noch nicht gefunden worden war, erbeutete Dr. Haberer in der Sagamibai.

Verbreitung: Indo-Pacific in mässiger Tiefe. Sandwich-Ins. (Dana), Tongatabu (Miers), Fidji-Inseln (Dana); Neu-Caledonien (M.-Edw.), Mauritius (Richters).

Gattung: ***Charybdis*** de Haan (Goniosoma M.-Edw.)

102. **Charybdis miles** de Haan.

Goniosoma miles (d. H.) s. Ortmann a. a. O. p. 81.

Mir liegen 2 ♂ aus der Sagamibai vor, welche in mancher Beziehung interessant sind, indem sie Eigenschaften in sich vereinigen, welche sonst als für Gonioneptunus, Goniosoma annulatum und japonicum charakteristisch angegeben werden. Vom Typus von Ch. miles unterscheiden sich meine Exemplare ferner durch nur 3 Zähne am Vorderrand des Merus des grossen Scheerenfusses.

Verbreitung: Japan (de Haan, M.-Edw.): Tokiobai, Kochi (Ortmann); Hongkong (Stimpson).

103. **Charybdis japonica** (A. M.-Edw.)

Goniosoma japonicum A. Milne-Edwards, Arch. Mus. Hist. Nat. Paris v. 10. 1861 p. 373.
Ortmann, a. a. O. p. 81.

Eine grosse Anzahl von Exemplaren liegen mir vor, junge und alte, von Yokohama und aus der Sagamibai.

Die 4 Zähne am Vorderrand des Merus des Scheerenfusses sind bei alten Exemplaren sehr kräftig, bei jungen aber kaum ausgeprägt. Bei älteren Exemplaren findet sich ferner an der rechten Hand ein sehr grosser Zahn an der Basis des beweglichen Fingers.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai, Maizuru, Nagasaki (Ortmann); China: Hongkong (Stimpson); Macao (M.-Edwards).

104. **Charybdis sexdentata** (Herbst).

Goniosoma sexdentatum s. A. Milne-Edwards, Arch. Mus. hist. nat. Paris v. 10. 1861 p. 372.

1 ♂ Yokohama.

Verbreitung: Rotes Meer, (Rüppel), Insel Mayotte, Ind. Ocean: Ostindien (Herbst); Bombay, Sumatra (Milne-Edwards).

Gattung: ***Thalamita*** Latreille.

105. **Thalamita prymna** (Herbst).

S. Ortmann a. a. O. p. 84.

Sagamibai im Herbst 1901.
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Familie: **Xanthidae** Alcock.

Gattung: ***Sphaerozius*** Stimpson.

106. **Sphaerozius nitidus** Stimpson.

S. Ortmann a. a. O. p. 433.

2 Gläser voll von Enoshima
1 ♀ Sagamibai.
Verbreitung: Japan: Kobi (Challenger), Tokiobai (Ortmann); Hongkong (Stimpson).

Gattung: ***Pilumnus*** Leach.

107. **Pilumnus haberer ianus** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 629.

Gattung: ***Xantho*** Leach.

108. **Xantho exaratus** (Milne-Edwards).

S. Ortmann a. a. O. p. 445.

1 Stück Enoshima.
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Actaea*** de Haan.

109. **Actaea granulata** (Andouin).

S. Ortmann a. a. O. p. 455.

1 ♂ Sagamibai.
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

110. **Actaea calculosa** Milne-Edw.

Milne-Edwards, Nouv. Arch. Mus. Paris v. 1. 1865 p. 276 Tafel 18 Fig. 3.3a.

1 Exemplar Enoshima.
Verbreitung: Australien (M.-Edw.).

Gattung: ***Atergatis*** de Haan.

111. **Atergatis integerrimus** (Lamarck).

S. Ortmann a. a. O. p. 462.

1 trockenes Exemplar: Japan.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Acanthodes*** de Haan.

112. **Acanthodes armatus** de Haan.

(Tafel II.)

de Haan, Fauna japonica 1850 p. 52 Taf. IV.

Diese durch ihre Grösse auffallende Form gehört in die Unterfamilie der Menippinae Ortmann (in Bronns Cl. und Ordn. Malacostraca (p. 1172). Wir finden nämlich, dass das zweite Glied der äusseren Antennen frei beweglich, fast cylindrisch ist. Die Gaumenleisten sind deutlich, aber nur im hinteren Teil der Mundhöhle entwickelt. Das Abdomen ist 7gliedrig, die Vasa deferentia münden in Kerben des Sternums. Der unbewegliche Finger der linken Hand steht weit über den beweglichen hinaus.

Mein Exemplar ist ein sehr grosses ♂, dessen Hauptmaasse betragen:

Grösste Breite des Cephalothorax	15	cm
„ Länge „ „	11,5	cm
Stirnbreite	4	cm
Weite der Orbita	1,3	cm
Grösste Länge der rechten Hand (Palma + Finger) .	17	cm
„ Breite „ „ „	7	cm
Länge des beweglichen Fingers fast	8	cm.

Der grösste Seitenranddorn misst fasst 1 cm. So lang und z. t. noch erheblich länger sind die Dornen auf den Pereiopoden.

Uebereinstimmend mit Befunden, die ich auch bei einer Anzahl anderer Arten (z. T. der deutschen Tiefseeexpedition) gemacht habe, ist mein Exemplar in Anbetracht seiner bedeutenden Grösse besonders am Cephalothorax und den Händen weit weniger bestachelt als das von de Haan abgebildete kleinere Exemplar. Wie aus meiner Abbildung (Tafel II) zu erkennen ist, finden sich an Stelle der Stacheln (an denselben Orten) vielfach nur noch stumpfe Höcker. Auf diese bemerkenswerte Erscheinung des Verschwindens der Stacheln beim Heranwachsen, werde ich demnächst bei der Bearbeitung des Valdiviamateriales zurückkommen.

Das mir vorliegende Exemplar ist ockergelb mit Spuren roter Flecken. Die Stacheln der Oberseite des Cephalothorax und der sämtlichen Pereiopoden sind schwarzbraun, die der Unterseite der 4 hinteren Pereiopoden z. t. weiss, die Finger sind tiefschwarz mit grossen weissen Zähnen. Unterseite des Cephalothorax und der 4 Schreitbeine mit langen, starken, gelb- und rotbraunen, weit auseinanderstehenden Haaren bedeckt.

1 ♂ Sagamibai.

Verbreitung: Nippon (de Haan).

Familie: **Potamonidae** Ortmann.

Bei der Bearbeitung der in der Sammlung Dr. Haberers enthaltenen Flusskrabben war mir ein Manuskript Prof. Dr. A. E. Ortmanns von grossem Nutzen, welches mir derselbe für die von mir geplante Monographie dieser Gruppe in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt hat.

Gattung: ***Parathelphusa*** Milne-Edwards.

113. **Parathelphusa sinensis** M.-Edwards.

Milne-Edwards, Ann. Sci. nat. (3) Zool. (v. 20) 1853 p. 213. Milne-Edwards, Arch. Mus. hist. nat. Paris v. 7. 1855 p. 13, Fig. 2. Stimpson, Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1858 p. 101. v. Martens, Arch. Naturgesch. v. 34 (1) 1868 p. 19. Wood-Mason, Ann. Mag. Nat. Hist. (4) v. 17. 1876 p. 121. Henderson, Trans. Zool. Soc. London (2) v. 5. 1893, p. 386.

Es liegen mir mehrere Exemplare vor, welche Dr. Haberer in Hongkong bei Kaulun, in der Nähe der Reisfelder in einem Süsswassertümpel mit Varuna litterata (Fabr.) und einem Macropoden erbeutete.

Verbreitung: China (Milne-Edwards): Canton, in aquis subsalinis fluvii (Stimpson), Hongkong (v. Martens); Siam: Bangkok und Petshaburi, auf dem Land und an den Ufern von süssen Gewässern (v. Martens); Birma (Henderson): Moulmein, in Süss- und Brackwasser (Wood-Mason).

Gattung: ***Potamon*** Savigny.

114. **Potamon (Potamon) lansi** Doflein.

Doflein, diese Schrift p. 626.

115. **Potamon (Potamon) denticulatum** (M.-Edw.)

Thelphusa denticulata Milne-Edwards, Ann. Sci. Nat. (3) Zool. v. 20. 1853 p. 211. Thelphusa denticulata Milne-Edwards, Arch. Mus. Hist. Nat. Paris v. 5. 1869 p. 167, Tafel 10 Fig. 3. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 7. 1893, p. 488.

Es liegen mir eine Anzahl Exemplare dieser Krabbe von Shanghai und von Hankou am mittleren Yang-tse-kiang vor. Vom letzteren Ort stammten, wie mir sicher scheint, auch die von Milne-Edwards zur Bestimmung der Art verwendeten Exemplare. Nun hat sich eine Verwechslung des Autors durch die Litteratur fortgeschleppt, indem die Art stets dem blauen Fluss, statt dem gelben Fluss zugeschrieben wird. Ersterer, der Hoang-ho ist vielleicht mit dem bei Hankou in den letzteren, den Yang-tse-kiang, einmündenden Hanfluss verwechselt worden.

Verbreitung: China (H. und A. Milne-Edwards).

116. **Potamon (Geothelphusa) dehaani** Gray.

Litt. s. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 10. 1897 p. 313.

Mir liegen Exemplare vor von Yokohama, aus dem Hakonesee und von Miyanoshita im Hakonegebirge (500 m).

Für letzteren Ort sind folgende Angaben zu machen: Während sich im Juli zahlreiche Weibchen mit Eiern aber noch keine jungen Individuen fanden, gab es im September des gleichen Jahres (1900) vorwiegend ausgeschlüpfte Junge, welche sich bei Gefahr unter den Schwanzdeckel der Mutter zurückzogen. Doch fanden sich noch vereinzelte Weibchen mit weiter zurückgebliebenen Eiern.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokio, Enoshima (Ortmann): Hakone, 2500 Fuss hoch (Miers); Biwasee (Miers), Tamba (Ortmann), Kobi (Miers); Liu-kiu-Inseln: Amakirrima (Stimpson).

Unterabteilung: **Catometopa.**

Familie: **Carcinoplacidae** Ortmann.

Gattung: ***Carcinoplax*** Milne-Edwards.

117. **Carcinoplax longimana** (de Haan).

S. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 7. 1893 p. 688.

1 grosses ♂ Spiritus, Sagamibai
1 grosses ♀ trocken Enoshima.

Verbreitung: Japan (de Haan): Sagamibai, Nagasaki (Ortmann).

Familie: **Pinnotheridae** Miers.

Gattung: ***Pinnotheres*** Latreille.

118. **Pinnotheres parvulus** Stimpson.

S. Ortmann a. a. O. p. 699.

22 ♀ Yokohama (aus „Austern").

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

119. **Pinnotheres pisoides** Ortmann.

Ortmann a. a. O. p. 698.

6 ♀, 1 sehr kleines ♂: Yokohama aus „Austern".

Verbreitung: Japan: Tokiobai, Nagasaki (Ortmann).

Familie: **Grapsidae** Dana.

Gattung: ***Pachygrapsus*** Randall.

120. **Pachygrapsus crassipes** Randall.

S. Ortmann a. a. O. p. 708.

1 Glas voll: Yokohama.
2 Gläser: Sagamibai.
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Pseudograpsus*** M.-Edw.

121. **Pseudograpsus barbatus** (Rumph).

Cancer barbatus, Rumph. Amboin. Rarit. Pl. X. Nr. 2 (1705). Cancer setosus Fabricius Suppl. Ent. Syst. 1798 p. 339. Pseudograpsus setosus Kingsley, Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1880 p. 205 (daselbst Litteratur).

1 Glas voll von der Sagamibai.
Verbreitung: Oestliche Meere (Autoren); Japan (de Haan).

Gattung: ***Varuna*** M.-Edw.

122. **Varuna litterata** (Fabricius).

S. Ortmann a. a. O. p. 713.

1 ♂: Hongkong Süsswassertümpel bei Kaulun (mit Parathelphusa denticulata und einem Macropoden).
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Heterograpsus*** Lucas.

123. **Heterograpsus sanguineus** Lucas.

S. Ortmann a. a. O. p. 714.

Der Spalt zwischen den 2. Gnathopoden ist rhomboidal.
Die Art lebt nach Notiz von Dr. Haberer in der Nähe von Yokohama zwischen Steinen im Meere nahe dem Strand. September 1899.
Viele ♂, ein ♀ mit 3 Sacculinen am Hinterleib.
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

124. **Heterograpsus penicillatus** (de Haan).

S. Ortmanna. a. O. p. 714.

Yokohama.
Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Eriocheir*** de Haan.

125. **Eriocheir sinensis** Milne-Edwards.

M.-Edwards Ann. Sci. nat. v. 3. 1853 p. 177. M.-Edwards Arch. Mus. Hist. nat. Paris v. 7. 1854 p. 146 Tafel 9 Fig. 1. Kingsley, Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1880 p. 205.

Von dieser interessanten Krabbe, deren ♂ ganz riesige weiche Haarpolster an den Scheeren tragen, liegen mir Exemplare aus dem Brack- und Süsswasser bei Shanghai, aber auch von mittleren Yang-tse-kiang bei Shasi, 1300 Kilometer vom Meere entfernt, vor. Dies Vorkommen ist in hohem Grade auffällig und interessant und beruht nach ausdrücklicher Versicherung Herrn Dr. Haberers nicht etwa auf einer Verwechslung bei der Versendung.

Verbreitung: China (Milne-Edwards).

126. **Eriocheir japonicus** de Haan.

S. Kingsley, Proc. Ac. nat. Sci. Philadelphia 1880 p. 210. Ortmann, Zool. Jahrb. Syst. v. 7. p. 716.

Auch von dieser Art, deren grösste mir vorliegende Exemplare bei weitem die Grösse von den grossen E. chinensis nicht erreichen, enthält die Sammlung eine ganze Serie.

Nach den Mitteilungen Dr. Haberers kommt auch die japanische Art häufig im süssen Wasser vor, in kleinen Wasserbächen, welche in die Buchten in der Umgebung von Yokohama und in die Sagamibai münden.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai, Nagasaki (Ortmann), Hakodate (Stimpson).

Gattung: ***Platygrapsus*** Stimpson.

127. **Platygrapsus depressus** (de Haan).

S. Ortmann a. a. O. p. 716.

1 Glas ♂ und ♀. Die Krabbe lebt in der Nähe von Yokohama zwischen Steinen im Meer.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Gattung: ***Sesarma*** Say.

128. **Sesarma haematocheir** (de Haan).

S. Ortmann, a. a. O., p. 717.

Sehr zahlreiche Exemplare von Yokohama und Shanghai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Simoda (Stimpson); Yokohama (Bürger); Tokio, Enoshima, Tanegava, Kochi, Maizuru (Ortmann); Liu-Kiu-Ins. (Stimpson): Amami Oshima (Ortmann); Hongkong (Stimpson); Singapur (Ortmann).

129. **Sesarma dehaani** Milne-Edwards.

S. Ortmann a. a. O. p. 718.

An meinen Exemplaren fallen zwei Haarkämme am Femur der Scheerenfüsse auf. Am Ende jedes Femurs der Schreitbeine findet sich ein Zahn.

1) Yokohama.
2) Sagamibai.
3) Shanghai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

130. **Sesarma intermedia** (de Haan).

S. Ortmann a. a. O. p. 721.

1 ♀ Yokohama.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

131. **Sesarma quadrata** (Fabricius) **var. affinis** de Haan.

S. Ortmann a. a. O. p. 724.

1) Yokohama.
2) Sagamibai.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

132. **Sesarma neglecta** de Man.

De Man, in Zool. Jahrb. v. II. 1887 p. 661.

Die vom oberen Yang-tse-kiang, aus der Gegend von Shasi stammenden Exemplare kann ich nur zu dieser Art rechnen, obwohl sie nicht in allen Punkten übereinstimmen. Doch ist es vor einer gründlichen Revision der Gattung Sesarma eine fast unlösbare Aufgabe, eine zweifelhafte Art aus dieser Gattung zu identifizieren.

Verbreitung: Shanghai, Süsswasser (de Man).

Gattung: *Helice* de Haan.

133. **Helice tridens** de Haan.

S. Ortmann a. a. O. p. 727.

1) Sagamibai. Japan
2) bei den Takuforts } China.
3) Kiautschou }
4) Tsingtau. }

Verbreitung: Japan (de Haan): Simoda (Stimpson), Tokiobai, Nagasaki (Ortmann); Liu-Kiu-Ins. (Stimpson).

Gattung: ***Cyclograpsus*** M.-Edw.

134. Cyclograpsus intermedius Ortmann.

Ortmann, a. a. O. p. 728.

1 ♀ ohne Scheerenfüsse: Sagamibai.

Verbreitung: Liu-Kiu-Ins.: Amami Oshima (Ortmann); Indischer Ozean (Ortmann).

Gattung: ***Plagusia*** Latreille.

135. Plagusia dentipes de Haan.

Miers, Ann. Mag. Nat. Hist. (5) v. 1. 1878 p. 147. Ortmann a. a. O. p. 731.

Abdomen des ♀ mit 7 freien Gliedern, grosse und kleine | und ♀ aus der Sagamibai, 1 ♂ mit Sacculina sp. am Abdomen, mehrere bedeckt mit einer Lepadide.

Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai, Kadsiyama (Ortmann).

Gattung: ***Leiolophus*** Miers.

136. Leiolophus planissimus (Herbst).

S. Ortmann a. a. O. p. 731.

2 sehr schöne Exemplare Sagamibai.

Verbreitung: circumtropisch s. Ortmann a. a. O. (von Japan bisher nicht bekannt, wohl aber aus der Koreastrasse (Miers)).

Familie: **Ocypodidae.**

Gattung: ***Cleistostoma*** de Haan.

137. Cleistostoma pusillum (de Haan).

de Haan, Fauna japonica 1833 p. 56 Tafel 16 Fig. 1.

Viele ♂ und ♀ aus der Sagamibai. An den 4 hinteren Pereiopodenpaaren am Femur, eine lamellenartige dünne Stelle. Beim ♀ sind die sehr kleinen zarten Scheeren schlanker gebaut als beim ♂; die Finger sind sehr dünn.

Verbreitung: Japan (de Haan).

Gattung: ***Macrophthalmus*** Latreille.

138. Macrophthalmus dilatatus de Haan.

S. Ortmann a. a. O. p. 744.

Yokohama.

Verbreitung: Japan (de Haan): Tokiobai (Ortmann).

139. **Macrophthalmus japonicus** (de Haan).

S. Ortmann a. a. O. p. 746.

1 ♂ Yokohama.
2 ♂ Kiautschou Juli 1901.

Verbreitung: Japan (de Haan): Meia-co-shima (Adams und White); Tokiobai, Nagasaki (Ortmann).

140. **Macrophthalmus latreilli** (Desmarest).

S. Ortmann a. a. O. p. 747. Reuss, Zur Kenntniss fossiler Krabben, in: Denkschr. Akad. Wien. Math. Nat. Cl. v. 17. 1859 p. 61 Tafel 20 Fig. 1—5 und 23 Fig. 2.

Eine Menge fossiler Exemplare wahrscheinlich aus der Nähe von Shanghai. Geologisch kaum sehr alt, vielleicht diluvial.

Verbreitung: Madagaskar: Insel Sakatia (Hoffmann); Nossi Bé (Lenz und Richter); Hongkong (Stimpson); Philippinen (Adams und White, Ortmann, Miers), Neu-Caledonien (Milne-Edwards). — Fossil: Südostasien (Reuss).

Gattung: *Scopimera* de Haan.

141. **Scopimera globosa** de Haan.

S. Ortmann a. a. O. p. 747.

4 ♂ Sagamibai.

Verbreitung: Japan (de Haan); Sagamibai, Nagasaki (Ortmann); Ceylon: Trincomali (Müller).

Gattung: *Ocypode* Fabricius.

142. **Ocypode cordimana** Desmarest.

S. Ortmann a. a. O. p. 764.

Mehrere ♂ und ♀ und juv. bei Colombo, Ceylon.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

143. **Ocypode ceratophthalma** Pallas.

S. Ortmann a. a. O. p. 767.

♂ und ♀ Colombo, Ceylon.

Verbreitung: s. Ortmann a. a. O.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Pandalus platyceros ♀ Brandt, nat. Gr. . . . . S. 635
„ 2. — — Vorderende, von oben, nat Gr.
„ 3 u. 4. Pontocaris habereri n. sp. ♂ 2,5 : 1 . . . . . „ 620
„ 5. Pandalus pacificus n. sp. 2. Gnathopod 10 : 1 . . . . . „ 619
„ 6. — — 1. Pereiopod 10 : 1.

Tafel II.

Acanthodes armatus de Haan ♂ 1 : 0,60 : . . . . . „ 661

Tafel III.

Fig. 1. Plesionika hypanodon n. sp. ♂ 1,1 : 1 . . . . . „ 615
„ 2 u. 2a. — ortmanni n. sp. ♀ 1,1 : 1 . . . . . „ 616
„ 3, 4 u. 5. — spinipes Bate var. grandis n. var. ♀ 1,1 : 1 . . . . . „ 618
„ 6. Pontophilus japonicus n. sp. ♀ 1 : 1 . . . . . „ 621
„ 7. Hippolyte rectirostris Stimpson ♀ 1,5 : 1 . . . . . „ 637
„ 8. Leander carinatus Ortmann ♂ 1 : 1 . . . . . „ 339
„ 9. Munida sagamiensis n. sp. ♂ 1,8 : 1 . . . . . „ 623

Tafel IV.

Fig. 1. Pandalus hypsinotus Brandt ♂ 2 : 1 . . . . . „ 635
„ 2. — — Rostrum
„ 3. Latreillopsis bispinosa Henderson ♀ 1 : 1 . . . . . „ 650
„ 4. — — von unten.
„ 5. Homola orientalis Henderson ♂ 1 : 1 . . . . . „ 651
„ 6. — — Innere Antenne.

Tafel V.

Fig. 1.	Pandalus pacificus n. sp. 1,5 : 1	S. 619
„ 2.	Penaeus lamellatus d. H. 2 : 1	„ 631
„ 3.	Hippolyte pandaloides Stm. 2 : 1	„ 637
„ 4—5.	Crangon (Sclerocrangon) intermedius 1,4 : 1	„ 642
„ 6.	Latreutes mucronatus (Stm.) 2 : 1	„ 638
„ 7.	Xiphonectes longispinosus (Dana) 1,4 : 1	„ 659

Tafel VI.

Fig. 1 u. 3.	Potamon (Potamon) lansi n. sp. ♂ 1 : 1	„ 626
„ 2	— — ♀ 1 : 1.	
„ 4 u. 5.	Catapagurus doederleini n. sp. ♂ 1 : 1	„ 624
„ 6 u. 7.	Eupagurus gracilipes Stimpson ♂ 1 : 1	„ 647
„ 8.	Von demselben bewohnte Schnecke mit der Aktinie.	

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 5.

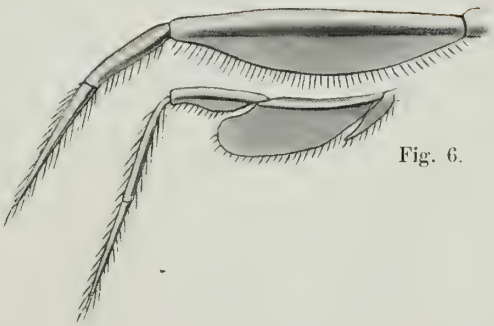


Fig. 6.

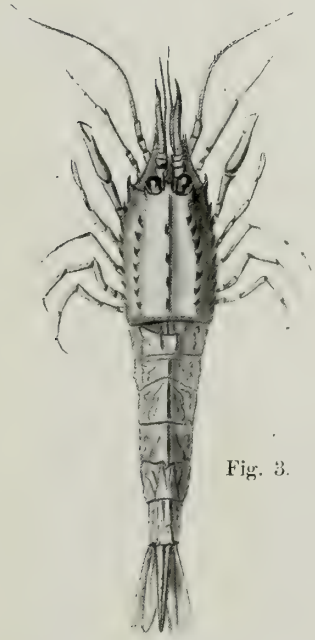
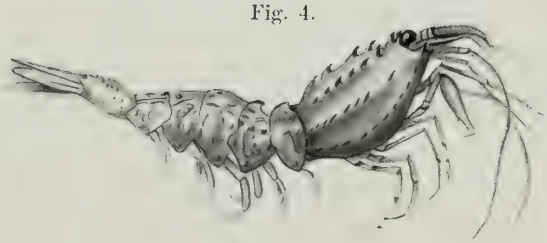


Fig. 3.

Fig. 4.



Keller gez.

Pandalus platyceros Brandt (Fig. 1 u. 2)

Pontocaris habereri n. sp. (Fig. 3 u. 4)

Pandalus pacificus n. sp. (Fig. 5 u. 6)

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

ACANTHODES ARMATUS DE HAAN

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

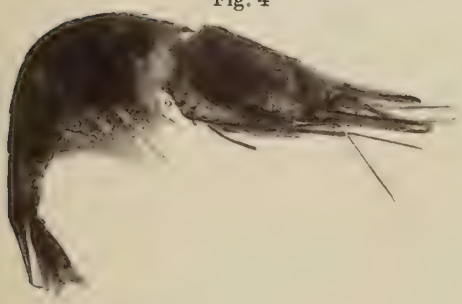


Fig. 2a

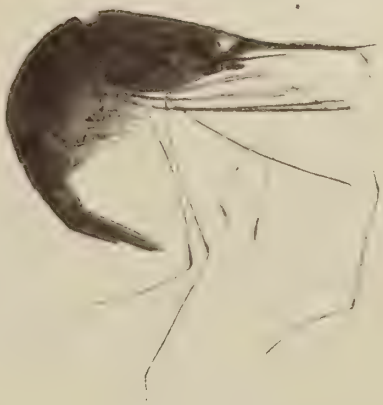


Fig. 7

Fig. 8

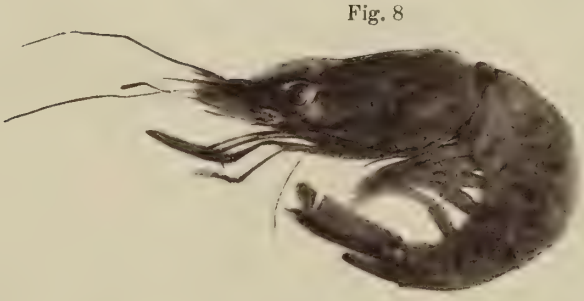


Fig. 1

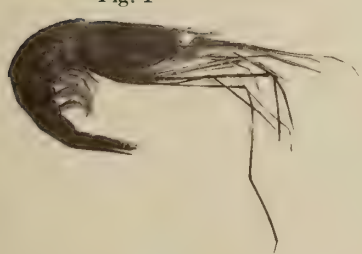


Fig. 5

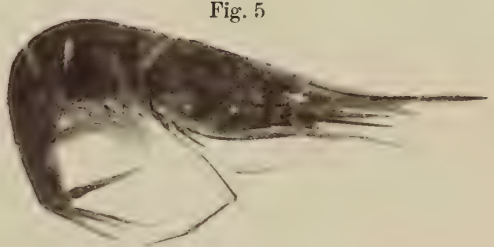
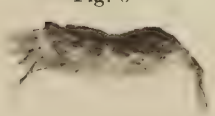


Fig. 9

Fig. 6



Doflein phot.

Plesionika hypanodon n. sp. (Fig. 1); Pl. ortmanni n. sp. (Fig. 2 und 2a); Pl. spinipes Bate var. grandis n. var. (Fig. 3—5); Pontophilus japonicus n. sp. (Fig. 6); Hippolyte rectirostris Stm. (Fig. 7); Leander carinatus Ortm. (Fig. 8); Munida sagamiensis n. sp. (Fig. 9).

BRITISH MUSEUM

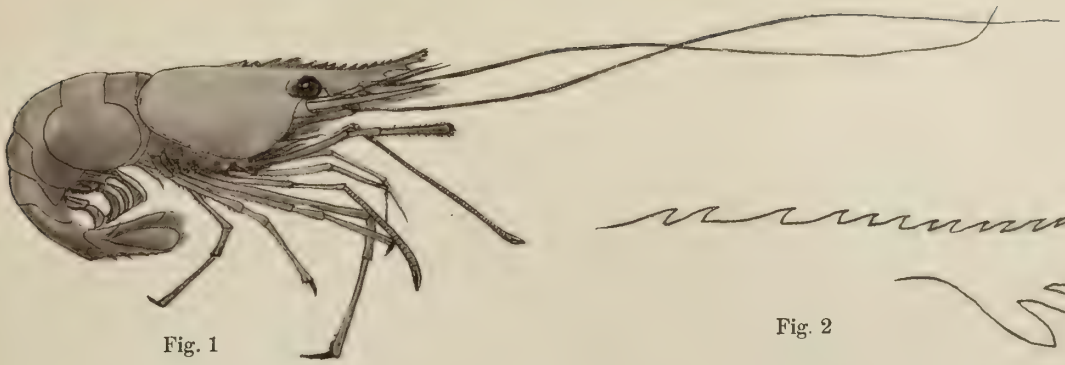


Fig. 1

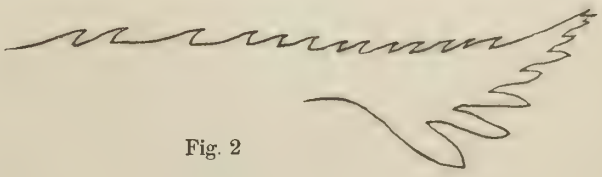


Fig. 2

Fig. 6

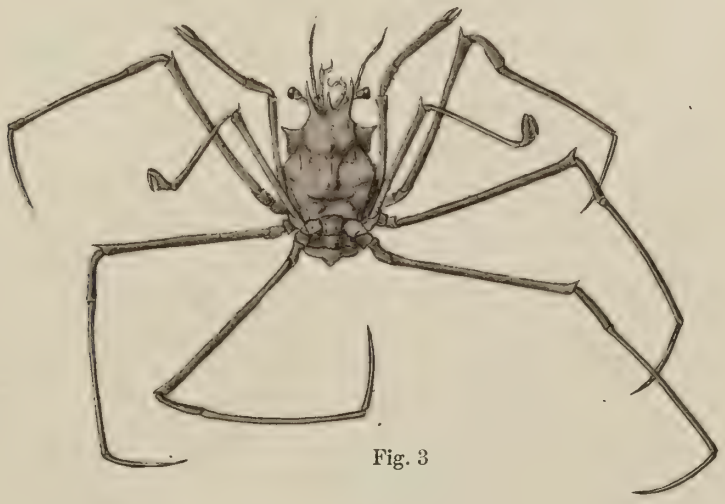


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Doflein und Keller gez.

Pandalus hypsinotus Br. (Fig. 1—2); Latreillopsis bispinosa Hend. (Fig. 3—4); Homola orientalis Hend. (Fig. 5 und 6).

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Fig. 2

Fig. 1

Fig. 3

Fig. 7

Fig. 6

Fig. 8

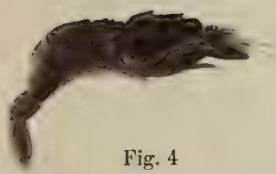


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 4a

Doflein phot.

Pandalus pacificus n. sp. (Fig. 1); Penaeus lamellatus d. H. (Fig. 2); Hippolyte pandaloides Stm. (Fig. 3); Crangon (Sclerocrangon) intermedius Stm. (Fig. 4 und 5); Latreutes mucronatus (Stm.) (Fig. 6); Xiphonectes longispinosus (Dana) (Fig. 7); Pilumnus habererianus n. sp. (Fig. 8).

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Fig. 1

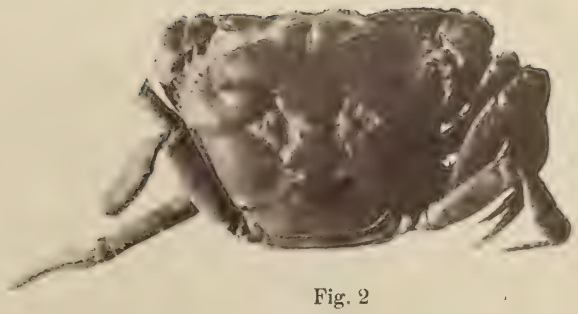


Fig. 2

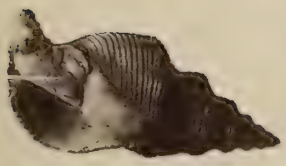


Fig. 8

Fig. 3

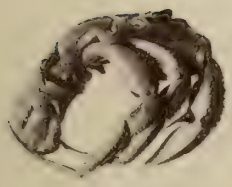
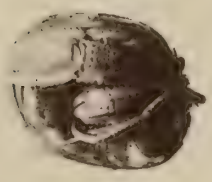


Fig. 6

Fig. 5

Fig. 4

Fig. 7



Doflein phot.

Potamon (Potamon) lansi n. sp. (Fig. 1—3); Catapagurus doederleini n. sp. (Fig. 4 und 5); Eupagurus gracilipes Stm. (Fig. 6—8).

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTOR

Ergänzungen
zum Studium der Foraminiferenfamilie der
Orbitoliniden.

Von

Dr. Joseph Georg Egger,
Obermedicinalrath a. D.

(Mit 2 Tafeln.)

In diesem Bande der Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften habe ich auf Seite 577—600 eine Studie veröffentlicht über den Bau der Orbitolinen und verwandter Formen. Bei Untersuchung von Foraminiferen enthaltenden Proben aus Kreideschichten von Portugal und aus der Krim sah ich mich veranlasst, nach den von Schlumberger gegebenen Abbildungen zur Beschreibung von Meandropsina Vidali Foraminiferen, welche mir, als Spirocyclina infravalanginiensis bestimmt, übergeben worden waren, als Jugendformen von Meandropsina Vidali Schlumberger aufzufassen.

Auf Zusendung meiner Arbeit hatte Herr Schlumberger in Paris die Güte, mir mitzuteilen, dass nach dem Materiale, auf welches seine Untersuchungen und Artbestimmungen sich stützten, die von mir zu Meandropsina Vidali gestellten Foraminiferen nicht Meandropsina Vidali, sondern dem Genus Spirocyclina M. Chalmas entsprächen.

Herr Schlumberger hatte zugleich die grosse Liebenswürdigkeit, mir aus dem Santonien von Trago di Noguera stammende Gehäuse nebst Präparaten von Meandropsina Vidali und von Dictyopsella Kiliani, ebenso aus der Kreide von Charneca Gehäuse und Präparate von Spirocyclina Choffati zum Studium und zur Vergleichung zu übersenden.

Indem ich für diese zuvorkommende Güte Herrn Schlumberger meinen wärmsten Dank ausspreche, säume ich nicht, zu bekennen, dass nach diesem jetzt mir vorliegenden Materiale meine Auffassung über die Foraminiferenart Meandropsina Vidali eine Berichtigung erheischt, welche ich mit Einwilligung des Herrn Schlumberger in nachstehender Beschreibung dieser höchst interessanten Art zu geben unternehme.

Die von mir auf Tafel A und B ausgeführten Zeichnungen habe ich zum Teil nach Schliffpräparaten des Herrn Schlumberger, zum Teil nach Gehäusen, welche ich Herrn Schlumberger verdanke, und nach an solchen von mir selbst hergestellten Schliffpräparaten gefertigt.

Herr Schlumberger hatte auch die Güte, mir die Nummer 7 des Compte rendu sommaire des séances de la société géologique de France vom 21. Febr. 1887, welche ich hier nicht erhalten konnte, zur Einsicht mitzuteilen, und zur Ergänzung meiner Orbitolinenstudie schalte ich die Definition von Dicyclina und Spirocyclina hier ein, wie sie in eben erwähnter Note von Munier Chalmas gegeben ist.

Dicyclina:

Test discoïdal mince, présentant sur ses deux faces un réseau caractéristique formé des mailles arrondies ou carrées, à parois minces, destinées à établir la communication avec l'intérieur des loges. Loges principales subdivisées très-régulièrement en loges secondaires

par des cloisons rayonnantes et équidistantes, et disposées concentriquement sur deux plans parallèles pour former deux cycles distincts de loges opposées. Plusieurs rangs de mailles régulières placées sur le pourtour du disque et correspondant aux ouvertures.

Habit: Cénomanien. Turonien. Sénonien. Faciès à Rudistes.

Type: Dicyclina Mun. Chalmas, 1887. Espèce de très-grande taille atteignant 30 à 35 mm. Couches moyennes à Hippurites de l'Etang de Berre.

Spirocyclina:

Test s'enroulant en décrivant une spire plane. Ouverture placée vers la partie supérieure de la spire. Une grande partie des autres caractères présentent la même disposition génerale que dans les Dicyclina.

Habit: Cénomanien. Turonien. Sénonien. Faciès à Rudistes.

Type: Spirocyclina Choffati Mun. Chalmas, 1887. Accompagne Cyclopsina Steinmanni.

Bezüglich der Definition von Meandropsina und Dictyopsella verweise ich auf Seite 588 der Abhandlung über den Bau von Orbitolina und verwandter Formen.

Meandropsina Vidali Schlumberger, 1898. 1899.

Die in meiner Arbeit über den Orbitolinenbau gegebene Artbezeichnung berichtigend scheide ich, was auf Seite 588 bis 595 von mir als Beschreibung von Meandropsina Vidali Schl. dargelegt worden war, nunmehr ab als zu Spirocyclina gehörig und gebe, was ich nach den von Herrn Schlumberger mir zugesandten Exemplaren über den Bau der Meandropsina Vidali wahrnehmen konnte, in nachfolgender Skizze.

Die Jugendgehäuse von 0,60 bis 1,00 Millim. Scheibendurchmesser haben Linsenform, sind im Umriss nahezu scheibenrund, etwas gewölbt in der Mitte, fallen gegen den Rand ziemlich gleichmässig ab. Der Rand ist kantig, ganz im Umriss oder leicht gekerbt. Die Seitenflächen tragen mehr oder minder deutlich eingesenkte, radial oder mehr cyklisch gebogene Furchen, deren Vertiefung gegen den Rand der Schale breiter wird. Die Mitte beider Seitenflächen lässt eine scharf abgegrenzte Centralscheibe, Taf. B Fig. 9. 10, unterscheiden, oder es erscheint (Taf. B Fig. 5) die obere Seite in einen centralen Knopf eingerollt, während die untere als flache Wölbung den Discus mehr ausgeglichen zeigt (Fig. 3).

Die Oberfläche der Schale trägt, wenn sie nicht zu sehr angegriffen ist, eine feinsandige Oberhaut, durch welche die Maschengruben des inneren gitterförmigen Schalengefüges etwas durchscheinen. Die mehr cyklisch eingerollten Furchen greifen auf der oberen Fläche der Schale etwas über und enden da mit einem schmalen Randsaum, welcher vom Rande gegen die Mitte als ungleich deutlicher Schlitz verläuft, eine offen klaffende Mündung aber nicht bildet. Je mehr die Schalen angegriffen sind, desto tiefer erscheinen die Furchen der radialen und cyklischen Bögen auf der dann auch rauheren Oberfläche.

Auf Tafel B ist in Fig. 6—8 ein etwas grösseres Gehäuse von 1,70 Millim. Durchmesser dargestellt. Dieses Gehäuse hat Scheibenform, ist flach, in der ganzen Fläche fast gleich dick, hat am Rande ungefähr 0,2 Millimeter Dicke und ist zum Teil verdrückt und verbogen. Oben und unten ist die Oberfläche der Schale etwas angegriffen, die obere

Fläche trägt Spuren von Abreibung und unregelmässiger Kalkauflagerung. Der nicht veränderte Teil der oberen Fläche zeigt sich bedeckt mit sehr feinsandiger Patina, und im nicht verkrusteten Teile scheinen die zarten Kreisfurchen, mit welchen die Schale sich aufrollt, schwach durch. Die untere Fläche trägt die von einem Ausgangsknopf nahe der Schalenmitte entspringenden Kammerringe regelmässig entwickelt, der Rand ist aber teilweise stark aufgebogen. In den Kammerringen sind die Netzgruben des Schalengerüstes in gleichmässiger Lagerung sichtbar. Am Rande erscheinen diese Maschengruben vereinzelnt als matte Punkte.

Ein ausgewachsenes Gehäuse von 1,6 Centimeter Flächendurchmesser, Tafel A, Fig. 2. 5. 6, ist nahezu scheibenrund, sehr flach, zum Teil etwas verdrückt und uneben, am Rande nicht gewulstet, in der ganzen Fläche fast gleich dick. Die obere Fläche ist kaum merklich eingesunken, die untere dementsprechend etwas höher. Die Schale erscheint dem unbewaffneten Auge dicht umkreist von zarten Ringen, welche, im Centrum ohne hervortretende Scheibe beginnend, mit gleicher, geringer Höhe sich bis zum Rande übereinander legen, sehr flache Zwischenlinien zwischen sich lassen. Wo die Schale nicht angegriffen ist, hebt sich eine zarte Granulirung von der Fläche ab, durch die Querstäbchen des gitterbildenden Maschengewebes der Ringe verursacht.

Die untere Fläche dieses Gehäuses zeigt die Kammer-Ringe, wie sie sich übereinander lagern, in ihrer Regelmässigkeit in der Art gestört, dass eine Uebereinanderschiebung von Ringgruppen über die nächstliegenden stattgefunden hat, so dass eine Aehnlichkeit mit Zuwachsstreifen entsteht, Tafel A, Fig. 6.

Die obere Schalenfläche, Tafel A, Fig. 2, lässt meanderartige Figuren wahrnehmen. Dieselben treten in der Fläche auf ohne über das Niveau sich zu erheben, oder sie erscheinen auch in unverkennbarer Erhöhung in Aufdrehungsform. Auflagerung von Kalksubstanz lässt sich ebenfalls beobachten, dieselbe steht aber nicht in Zusammenhang mit der Figurenbildung in den concentrischen Ringen.

Mit der Lupe vermag man in den einzelnen, regelmässig in Reihen sich folgenden Ringen, sowie auch in den Figuren bildenden Verschiebungen derselben die Abteilung in quadratische Maschengitter durch die radial auf den Kreislinien stehenden Kammerstäbchen deutlich wahrzunehmen. Diese von dem Maschennetz gebildeten Gruben stehen nicht bloss in der ungestörten Linie der Ringe nebeneinander, sie folgen den Linien mehr oder weniger deutlich auch in den Einrollungen und Verschiebungen, welche auf der Schalenoberfläche stattgefunden haben.

Die jugendlichen Gehäuse von Meandropsina bieten, wenn auch ihre äussere Form und Verzierung die Unterscheidung von Spirocyclina erschwert, um so sicherere Merkmale in dem Bilde des Vertikalschliffes. Tafel A, Fig. 7—8 gibt ein mikrosphärisches und ein megasphärisches Jugendgehäuse von Meandropsina Vidali Schl. im Vertikalschliff. An beiden Bildern fällt sofort die nummulitenartige Uebereinanderstellung der Kammern mit pyramidaler Zuspitzung des linsenförmigen Gehäuses nach oben und unten auf. In Dachgiebelform vereinigen sich die von der Mitte nach dem Rande gerichteten Ringlagen der cyklischen Zellenreihen wie Sparren eines Gebälkes, und fensterartig erscheinen die zwischen diesen Sparren befindlichen Ausfüllungen von den Hohlräumen der Zellen unterbrochen. Während die megasphärische Schale sich mit sehr deutlicher Kugel in dem mittleren Raum des Gehäuses

präsentirt, lässt sich die Mikrosphäre mit den ihr zunächst liegenden Zellräumen minder deutlich erkennen. Die Schliffbilder sind überhaupt zu beiden Seiten der Embryonalkammern etwas verschwommen, und es füllt sich in diesem Schalengebiete statt fensterartiger Unterbrechung des Raumes zwischen den Sparren der mondsichelförmige Raum mit matt durchscheinender Substanz aus. Schlumberger hebt dies als besondere Erscheinung hervor und bezeichnet diese von der allgemeinen Verkalkungssubstanz sehr verschiedene Einlagerung als calcaire fibreux. Sehr deutlich lässt sich diese Einlagerung beobachten an einem von Meandropsina Lazzareti Mun. Chalmas gegebenen Schlumberger'schen Vertikalschliffe, wovon ich einen Teil in Tafel A, Fig. 10 abgebildet habe. Hier sind auf der rechten Seite neben der Embryonalkammer hellbräunliche zart punktirte Linien sichtbar, in diesen mondsichelförmigen Räumen fehlt gleichfalls die Unterbrechung durch fensterartige Lücken, während die nebenan verlaufenden Sparren wie die in Figur 7 und 8 dargestellten die Maschengitter reichlich entwickelt zeigen.

Aehnliche Belege konnte ich bei meinen Untersuchungen an Gehäusen von Noguera und von Charneca beobachten.

In meiner Monographie über den Orbitolinenbau habe ich in Tafel V, Fig. 11 einen Horizontalschliff abgebildet, welcher von anderen Schliffen durch die Megasphäre sich dadurch unterscheidet, dass eine grössere Mittelscheibe noch eine kleinere in sich schliesst. An diesen Kugeln fällt auch noch auf, dass sie durch einen feinsandigen inneren Beleg verdunkelt erscheinen. Von einem der Gehäuse von Noguera, welche Herr Schlumberger mit Jugendformen von Meandropsina Vidali mir zu Verfügung stellte, ergab der Horizontalschliff das in Taf. A, Fig. 4 gegebene Bild. Wie bei Rotalina tritt hier eine embryonale Centralkammer auf, an welche sich in cyklischer Umlagerung Kammern anschliessen. Die Räume dieser Kammern sind vollständig ausgefüllt mit Verkalkungsmasse, nur auf einer Seite neben der Centralkammer lassen sich bräunliche, mondsichelförmige Abgrenzungen in zwei übereinander liegenden Umgängen in entsprechend gleicher Lagerung erkennen. Diese Flecken sehen aus, als wären sie die Reste, der innere Wandbeleg, einer in dem Kammerraum vorhandenen gewesenen, nun vertrockneten flüssigen Substanz. Von einem anderen Gehäuse von Noguera, Tafel A, Fig. 9 lässt die Embryonalzelle im Horizontalschliff ebenfalls einen dunkleren, bräunlich grauen Beleg wahrnehmen, welcher aus sehr feinen Stäubchen zu bestehen scheint.

Diese Beobachtungen führen mich zu der Vermutung, dass die bräunliche Masse, welche in oder neben der Embryonalkammer die farbigen Spuren hinterlassen hat, von der Sarkode stamme, welche in den geräumigeren Anfangs- und Erstlingskammern sich dichter ansammeln konnte und da leichter als in den kleinen Zellen der cyklischen und radialen Bögen die Absetzung eines solchen Beleges veranlasst hat. Wenn ferner die in Tafel A, Fig. 3 gegebene Abbildung eines ebenfalls von Noguera stammenden Gehäuses, welche um die centrale Megasphäre uhrschalenförmige Nebenkammern gelegt erkennen lässt, im Vertikalschliff des Gehäuses gedacht wird, so ergibt ein solches Vertikalschliffbild neben der Centralkugel liegende Seitenräume, wie sie die Bilder 7, 8 und 10 in Wirklichkeit darbieten. Verschiedene Ursachen mögen eingewirkt haben, dass die Eintrocknungsmasse fibrös, körnelig oder homogen erscheint.

Soweit das mir zugekommene Material ein Urteil gestattet, hat in den Gehäusen der Meandropsinen kalkige Umwandlung reichlich stattgefunden. In stark verdünnter Salzsäure

lösen sich die Gehäuse rasch mit Brausen auf und lassen kaum nennenswerthe Spuren eines Absatzes zurück. Beim Versuche, ein Gehäuse horizontal zu schleifen, hat die im Innern kalkig durchsetzte Masse, der Kern der Schale, sich herausgelöst und es ist nur die äussere Schichte, das kleinzellige Maschennetz als ausgehöhlte, korbähnliche Hülle übriggeblieben. Dieser Korb stellt die in Tafel B, Fig. 5 abgebildete Fläche des Gehäuses dar. Der Rand dieser noch nicht geschliffenen Schale ist in Tafel B, Fig. 4 abgebildet, wie er vor dem Schliffe war. Derselbe endet vorne mit einer Septalfläche, welche nach einer Seite mit etwas längerem Schenkel abfällt. Die Septalfläche selbst ist mit rauhen Grübchen besetzt. Rings um die Schale zeigt sich der Rand als etwas körnelig rauhe Kante. Diese Kante ist der äusserste Ausläufer der von der Schalenmitte nach dem Rande gebogenen Zellenreihen. Beim Anblick von oben erscheint die höhere Kante in der Mitte als gerade Linie, zu beiden Seiten legen sich die nachfolgenden Bögen mit ihrem Endteile parallel der Mittellinie an. Diese gerade Mittellinie nimmt mit fortschreitendem Wachsthum des Gehäuses eine breitere Form an, die einzelnen Kreisbögen schieben ihren mittleren Teil schollenförmig an den Rand und lassen da ihre Zellenporen undeutlich zerstreut sichtbar werden.

Bei ausgewachsenen Gehäusen (Tafel B, Fig. 1) endlich ist die vollständig verkalkte Mittelsubstanz der übereinander gelagerten Umgänge, wenn der Rand der Schale teilweise angeschliffen wird, in der Weise gestaltet zu sehen, dass eine fortlaufende Reihe von kalkigen Schollen als Ende der inneren Kreisbögen blosgelegt erscheint mit den in denselben bogenförmig gelagerten Zellenlücken, während an den Seiten als Stücke der letzten äusseren Schicht der Schale die Kreisbögen noch in der zelligen Reihenfolge für kurze oder längere Strecke parallel laufend sich anlegen.

Auf Tafel B, Fig. 2 ist nach einem Horizontalschliffpräparate des Herrn Schlumberger die Entwicklung des Schalengerüstes im mittleren Teile dargestellt. Dasselbe Präparat befindet sich in ausgedehnterer Ausbreitung in Tafel IX, Fig. 4 zur Note Schlumbergers über Meandropsina vom Jahre 1898 photographisch wiedergegeben. Dieses Photogramm stimmt so sehr mit der Abbildung Tafel VI, Fig. 1 meiner Arbeit über den Orbitolinenbau, dass ich namentlich daraufhin in meinen Schliffen der Gehäuse von Charneca, Guincho, Kokkoz die Identität mit Meandropsina anzunehmen mich veranlasst sah. Es ergibt sich bei diesen Schalen wie bei der in Tafel B, Fig. 2 zum Teil nur wiedergegebenen aus der centralen Anfangszelle die cyklische Weiterentwicklung der Zellenreihen in fortgesetzten Umkreisungen, die äusseren Kreise kehren dann wieder zur Mitte zurück. Die Kreise von Meandropsina aber werden in ihrem Laufe mit unregelmässiger Unterbrechung gestört und darin liegt die Eigentümlichkeit der Meandropsina. Schon Tafel B, Fig. 2 zeigt gegen den Rand des Bildes eine Störung des Zusammenhanges, als wären die Kreislinien abgerissen. Eine andere Art der Störung zeigt diese Figur in ihrem oberen Teil: mehrere Kreisbögen haben sich zu büschelförmig geschlossenen Halbringen abgetrennt.

Derselbe Vorgang erscheint viel mannigfaltiger ausgeprägt in einem von Herrn Schlumberger gefertigten Tangentialschliff der Oberfläche eines ausgewachsenen Gehäuses. Tafel A, Fig. 1 ist die von mir nach diesem Schliffe gezeichnete Abbildung. Das geschliffene Stück stellt ein Dreieck dar, dessen spitzer, unterer Teil die Struktur des Schalengerüstes als Maschennetz erkennen lässt, wie dieses sich als ursprüngliche Bildung gestaltet hat. Die concentrischen Ringe sind etwas verbogen, die auf den Ringen senkrecht stehenden Zellenwände verlieren hie und da ihre regelmässige Stabform, im Ganzen aber ist dieser Teil

des Schliffes ein normal entwickeltes Maschennetz des Gerüstes. Wahrscheinlich gehört dieser Teil nicht derselben Schichtenlage an, wie der grössere übrige Teil des Schliffbildes. An dieses Netz oben angelagert, lassen sich links unten im Dreieck concentrische Bögen wahrnehmen, in welchen die Gitterstäbe zu geschwungenen Radien zusammenfliessen.

Sehr unregelmässig gestaltet sich die Figurenbildung im übrigen Teile des Schliffbildes. Im Allgemeinen liegt den auftretenden Figuren die in langen Linien ausgebildete Uebereinanderlagerung der Kreisbögen zu Grunde. Die Linien sind vielfach ungleich in ihrem Abstande, sie tragen bald dichter, bald mehr abstehend die von einer Linie zur anderen gehenden vertikalen Gitterstäbe. Letztere fallen dadurch auf, dass der grössere Teil derselben nur mehr als Teilstück auf der cyklischen Linie aufsitzend erhalten ist, so dass die cyklischen Ringe durch die Stäbe nicht mehr vollständig verbunden erscheinen. Eine weitere Unregelmässigkeit besteht darin, dass sich Linien bilden, in welchen die Gitterstäbe fehlen, und dass die Linien ganz abbrechen. Etwas unterhalb der Mitte des Dreiecks erscheint eine besonders unregelmässige Verschiebung der Linien. Von den Seiten her bricht der Zusammenhang der Linien ab, die Linienabstände werden breiter, im Mittel erhält sich nur eine unregelmässig eiförmige, durch das Auseinanderweichen der verbunden gewesenen Linien entstandene unsymmetrische Gestalt. An verschiedenen Stellen beobachtet man Einrollungen der cyklischen Linien zu hornförmigen Büscheln. Diese Büschel sind in der Regel zweiteilig, mit convexer Wölbung schlagen sie sich nach rückwärts um und laufen in eingebogene Hörner aus, als wären diese die Enden der entzweigebrochenen Ringe.

Durch das ganze Schliffbild ist wahrnehmbar, wie allenthalben zwischen Ringlinien kalkige Substanz sich einlagert. In den etwas breiter gewordenen Räumen gewinnt es dadurch den Anschein, als sei die Verbreiterung dieses Raumes durch die zunehmende Kalkeinlagerung verursacht worden. Nahe der rechten oberen Ecke des Schliffbildes ist sogar eine Kluftausfüllung von krystallinischem Kalke zu erkennen, mit welchem der klaffende Riss in der Schalenoberfläche sich geschlossen hat.

Der Gesammteindruck dieser Veränderungen der von Anbeginn des Schalenaufbaues vorhanden gewesenen Regelmässigkeit in der Lagerung der Zellen nötigt zur Annahme, dass von aussen kommende Störungen auf die Gestaltung der Schalen Einfluss hatten. Besonders auffallend erscheint, dass diese Störungen nicht bloss an einzelnen, wie zufällig beschädigten Gehäusen beobachtet worden sind, sondern dass sie, wie Herr Schlumberger mir mitteilte, an den vielen ihm von Trago di Noguera und von Tobillar in Spanien zu Handen gekommenen Gehäusen regelmässig auf beiden Schalenoberflächen wahrgenommen werden konnten.

Herr Schlumberger bemerkt in der schon erwähnten Note von 1899 über Meandropsina Vidali: L'animal des Meandropsina avait la faculté d'opérer des restaurations de son test, d'introduire des loges intercalaires en un point quelquonque, de changer la direction d'enroulement de ses loges. Die grosse Aehnlichkeit des Schalenaufbaues von Orbitolites lässt auch beim Vergleiche der meandrischen Figuration der Meandropsina mit den Verschmelzungsvorgängen, welche Dr. Rhumbler in seiner Abhandlung über „die Doppelschalen von Orbitolites“ u. s. w., Archiv für Protistenkunde von Schaudin, erster Band 1902, Jena, ausführlich schildert, dem Gedanken Raum, dass Störungen im Schalenaufbau der Meandropsina Vidali durch den Entwicklungstrieb der gestaltenden Thiersubstanz

überwunden werden wollten, und dass dabei in der Lagerung der Zellen Unregelmässigkeiten eintreten konnten.

Bei den Verschmelzungen von Orbitolites duplex erklärt sich die Abweichung vom einfach normalen Gerüstbau durch das Hinzutreten eines zweiten oder selbst dritten in gleichem Schalenbau thätigen Individuums, welches mit dem ersten durch Anlagerung zu vereinigtem Schalenleben genöthigt wird. Worin aber für die Gehäuse von Meandropsina die bei allen über das Jugendalter hinaus gediehenen Exemplaren zu beobachtende Störung des regelmässigen Gerüstbaues begründet ist, welche von dem geschädigten Individuum selbst wieder geheilt werden will, das vermag ich aus dem mir zugängigen, geringen Materiale nicht zu erklären. Es lassen sich einige Erscheinungen in den Schalenefflorescenzen und in den Schliffbildern nur als Zerstörungen des bereits fertig ausgebauten Zusammenhangs, nicht als verschmelzendes Ineinanderwachsen neuer Zellenringe mit den schon vorhandenen erkennen und wecken Zweifel, ob die sich darbietenden Lostrennungen und Verschiebungen des Gefüges an noch lebenden Exemplaren stattgefunden haben.

Auf den Schalen sich findende Inkrustationen, welche zum Teil sich ablösen lassen, haben mit den meandrischen Gestaltungen keinen Zusammenhang. Die bereits erwähnte Verkalkung des Schaleninnern auf Kosten des Maschengefüges an jüngeren Schalen bleibt immerhin beachtenswerth. Die jungen Schalen zeigen keine meandrischen Figuren, die patinaartige Aussenhülle wird gelockert und verschwindet sogar. Erst wenn die Gehäuse nicht mehr Linsenform besitzen, wenn sie bereits auf beiden Seiten flach geworden, dann treten auf der Oberfläche die Veränderungen auf, welche der Meandropsina Vidali als Arteigenthümlichkeit zukommen.

Das in Tafel B, Fig. 6—8 dargestellte Gehäuse trägt als vollkommen flache Schale bereits die Merkmale eines ausgewachsenen Exemplares an sich. Dieses bietet auf der unteren Fläche (Fig. 8) einen Aufrollungsknopf, von welchem die Reihen ausgehen und zeigt ebenso ein oberes Einrollungsende. Die Zellenreihen stehen in ganz regelmässigen Linien geordnet. Die obere Fläche hingegen lässt verschiedene Verbiegungen und Verschiebungen der fertigentwickelten Linien wahrnehmen, wie sie von einer Restauration beschädigter Schalenteile nicht entstanden sein können. Dieser Befund sowie die bereits oben S. 675 geschilderte Veränderung an der Oberfläche von ausgewachsenen, aber sonst gut erhaltenen Gehäusen, drängt mir die Frage auf, ob nicht die bereits ausgebildeten Schalen in lange einwirkender Durchtränkung liegend so weich geworden sind, dass im Verlaufe längerer Durchsickerung Druck und Verschiebung im Innern und an der Aussenfläche der Gehäuse die Meanderfiguren erzeugt haben. Da die Gehäuse mit einander in gleichem Lager gebettet waren, sind sie auch gleiche Zeit und in gleicher Weise denselben Einflüssen ausgesetzt gewesen.

Spirocyclina Munier Chalmas, 1887.

Die in Vorstehendem geschilderten Besonderheiten des Baues und der äusseren Form lassen für Meandropsina Vidali gegenüber den ähnlichen Spirocyclinen als Unterscheidungsmerkmale die linsenförmige Gestalt der jungen Gehäuse, die meandrinischen Figuren auf der Oberfläche der ausgewachsenen, flachen Exemplare, im Vertikalschliffbild die nummu-

litische Uebereinanderlagerung der Kammern und die neben den Embryonalkammern anliegenden mondsichelförmigen Taschen festhalten.

Die innere Entwicklung von Zellenreihen in cyklischer und radialer Richtung mit blättriger Aufeinanderlagerung findet sich bei Meandropsina und Spirocyclina.

Spirocyclina behält als junges Gehäuse die Tendenz, in der Schüsselform sich auszubreiten. Fortschreitende Grössenzunahme findet dann statt mit Aufrichtung der Spira zu Ammonitenumriss, endlich geht auch hier die Schale in den flachen Teller über. Auf Tafel III meiner Studien über den Orbitolinenbau gibt Fig. 7 und 8 eine mit Meandropsina Vidali gleichen Alters ziemlich übereinstimmende Figur, Fig. 15 und 16 der gleichen Tafel entsprechen bereits mehr dem Bilde von Fig. 6 und 8 der anliegenden Tafel B, doch ist letzteres Gehäuse schon gleichmässiger verflacht. In Tafel VI der Orbitolinenstudie sind die der Ammonitenform näher stehenden Gehäuse in Fig. 11—14 dargestellt, die Fig. 6—9 endlich geben die Spirocyclina in der flachen Form, wie sie bei Meandropsina Vidali, Dicyclina lusitanica und bei flachen Orbitolina concava an ausgewachsenen Gehäusen auftritt.

Die Schliffpräparate der Spirocyclinagehäuse des jugendlichen Alters bieten wie Meandropsina cyklische und spirale Zellenreihen im horizontalen Schliffe dar, vid. Tafel IV u. V der Orbitolinenstudie. Von den Meandropsinengehäusen weicht das Bild der Spirocyclinen durchgehend darin ab, dass letztere selten das reine kalkige Gerüst erkennen lassen, sondern dass sie an das Gerüste und in dasselbe die unförmliche, mehr oder weniger dunkelerdige Mulmsubstanz legen.

Eine fernere Verschiedenheit ergibt sich bei den Gehäusen des Jugendalters im Vertikalschliffbild. Die Zellenreihen umkreisen die megasphärischen und mikrosphärischen Embryonalkammern (vid. Tafel V der Orbitolinenstudie) nicht in regelmässigen Giebeln, sondern in mehr blattförmigen Schollen, welche gegen den Rand der Schale sich mehrfach wiederholen wie die Pyramiden der Meandropsina, aber nicht mit in einer Linie fortlaufenden Spitzen übereinanderliegen, sondern mehr alternirend ihre Blattachsen stellen. Die Vertikalschliffe der ausgewachsenen Gehäuse lassen bei Spirocyclina nur undeutlich die nach oben und unten an die Fläche heranreichenden Zellwände wahrnehmen, im Inneren werden nur flache Bögen von Zellräumen oder deren Wänden sichtbar, es finden sich nicht die fensterartigen Lücken im Zwischenraume der lang gestreckten Ringlagen, welche bei Meandropsina an ausgewachsenen Gehäusen wahrzunehmen sind. Ueber den inneren Bau von Spirocyclina ist auf Seite 594 meiner Orbitolinenstudie mit Bezug auf Tafel VI Fig. 1 und 2 ausführliche Darstellung gegeben, auf welche ich hiemit verweise.

Einige von Herrn Schlumberger mir mitgeteilte Gehäuse jugendlichen und etwas vorgerückteren Alters, entsprechen vollständig den bereits erwähnten Abbildungen Taf. III, Fig. 7. 8 und Tafel VI, Fig. 11—14. Diese Gehäuse waren als Spirocyclina Choffati Mun. Chalmas bezeichnet und stammen von Charneca, wie die unter der Bezeichnung Spirocyclina infravalenginiensis mir zur Untersuchung gegebenen Exemplare. Da mir nähere Definition letzterer Art nicht bekannt ist, und es sich hier um die Schilderung der generellen Eigentümlichkeiten handelt, lasse ich die Artbezeichnung offen.

Herr Schlumberger hatte die Güte, den mir zur Vergleichung mitgeteilten Gehäusen und Präparaten ein Präparat mit Gehäusen von Dictyopsella Kiliani Schl. beizufügen. Allein diese waren für freie Behandlung nicht zugängig und ich wage, da auch ein Schliffpräparat nicht darunter war, an weitere Beurteilung von Dictyopsella desshalb nicht zu treten.

Als wesentlich erachte ich die Feststellung, dass Meandropsina Vidali Schl. als eine nur im Santonien bisher bekannt gewordene Foraminiferenart, der jüngeren Kreide eigentümlich zuzuweisen ist mit ihren von Schlumberger bereits angeführten Begleitern.

Munier Chalmas schlägt im Compte-rendu sommaire des séances de la société géologique de France vom 21. Febr. 1887 vor, es möchten, da ihnen das Maschennetz gemeinschaftlich zukomme, die Genera: Orbitolina, Dicyclina, Spirocyclina und Cuneolina in eine Familie der Spirocycliniden vereinigt werden. Nachdem aber Orbitolina von d'Orbigny bereits 1850 als selbständiges Genus von Orbitolites abgetrennt worden ist und über Orbitolina schon eine reichhaltigere Bearbeitung vorliegt, dürfte es berechtigt erscheinen, die von Martin vorgeschlagene Familie der Orbitoliniden beizubehalten und derselben Dicyclina, Spirocyclina und Meandropsina zuzuweisen.

Während der Correctur vorstehender Ausführungen erhalte ich von Paris Nr. 13 des Compte-rendu sommaire des séances de la société géologique de France, enthaltend den Bericht über die Sitzung vom 16. Juni 1902, zugesendet. Herr Munier Chalmas spricht sich darin ebenfalls gegen meine Vereinigung von Meandropsina mit Spirocyclina und gegen die Annahme, dass Dictyopsella eine Jugendform der ersteren sei, aus, mit Hinweis auf Schlumbergers Arbeiten. Zugleich berichtiget Herr M. Chalmas meine Einreihung von Orbitolites praecursor bei dem Genus Dicyclina, indem diese Art 1878 bereits von Orbitolites abgetrennt wurde mit dem von M. Chalmas neu aufgestellten Genus „Orbitopsella". Die Charakteristik dieses Genus lautet nun: Le plasmostracum à centre spiralé, est formé des loges circulaires divisées par des cloisons relativement peu régulières. Chaque loge présente vers sa partie supérieure et inférieure un canal circulaire à section oblique et inclinée vers le centre. Les ouvertures sont nombreuses et disposées assez irrégulièrement sur le pourtour du disque. Ferner weist Herr M. Chalmas Dicyclina lusitanica Choffat einem neuen Genus Iberina zu, dessen Charakteristik gegeben wird mit Folgendem: Le plasmostracum discoïdal s'accroît périphériquement en un seul temps, au moment de la formation de chaque nouvelle loge circulaire, comme celui des Orbitolites (accroissement monochrone). Le réseau des mailles polygonales qui se divise en deux zones (une zone externe à mailles très fines, et une zone interne à mailles plus larges) repose directement sur les parois des loges circulaires et recouvre les canaux circulaires à sections obliques et inclinées, qui, dans toute loge, se présentent au nombre de deux, placés respectivement de chaque côté du disque. Les cloisons qui, dans les Dicyclina, divisent si régulièrement les loges en compartiments rectangulaires n'existent pas dans les Iberina.

Abbildungen.

Tafel A.

Fig. 1. Meandropsina Vidali Schlumberger — Stark vergrösserter Tangentialschliff, Präparat des Herrn Schlumberger.
„ 2. „ „ „ Obere Fläche eines ausgewachsenen Gehäuses. Natürliche Grösse.
„ 3. „ „ „ Horizontalschliff eines Gehäuses von 1,0 Millim. Flächendurchmesser.
„ 4. Horizontalschliff eines Rotalinaähnlichen Gehäuses mit mondsichelförmigen Pigmentflecken.
„ 5. Meandropsina Vidali Randansicht. Fig. 6 Untere Fläche des Gehäuses in natürlicher Grösse.
„ 7. „ „ „ Vertikalschliff eines jugendlichen Gehäuses m. Mikrosphäre } Präparate des
„ 8. „ „ „ „ „ „ „ „ Megasphäre } Hrn. Schlumberger.
„ 9. „ „ „ Horizontalschliff eines Exemplares von 0,9 Millim. Flächendurchmesser.
„ 10. „ Larrazeti M. Chalmas — Teil eines Vertikalschliffes von einem ausgewachsenen Exemplare. Präparat des Herrn Schlumberger.

Tafel B.

Fig. 1. Meandropsina Vidali Schlumberger. Vertikaler Randschliff, stark vergrössert. Präparat des Herrn Schlumberger.
„ 2. „ „ „ Horizontalschliff-Theil eines ausgewachsenen Gehäuses, stark vergrössert. Präparat des Herrn Schlumberger.
„ 3. „ „ „ Untere Fläche. Fig. 4 Randansicht. Fig. 5 Obere Fläche eines Jugendexemplares von 1 Millim. Flächendurchmesser.
„ 6. „ „ „ Obere Fläche. Fig. 7 Randansicht. Fig. 8 Untere Fläche eines Gehäuses von 1,70 Millim. Flächendurchmesser.
„ 9. „ „ „ Obere Fläche. Fig. 10 Untere Fläche eines angegriffenen Jugendgehäuses mit Megasphäre.

Druck-Verbesserung: Seite 591 Zeile 19 von oben: „umkreisen“ statt umkreuzen.

17 SEP 1902

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

BRITISH MUSEUM

1
2
3
4
5
7
8
9
6
10

BRITISH
NATURAL HISTO

Inhalt.

Seite

Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels auf absolutem Wege, ausgeführt in Melbourne vom Juli bis Oktober 1863 von *Dr. Georg Neumayer.* (Mit 5 Tafeln und einigen Textfiguren) 479

Untersuchung über die Vibration des Gewehrlaufes (Schluss) von *C. Cranz* und *K. R. Koch.* II. Schwingungen in horizontaler Ebene. (Mit 3 Tafeln) . . . 557

Der Bau der Orbitolinen und verwandter Formen. Eine Studie von *Dr. Joseph Georg Egger.* (Mit 6 Tafeln) 575

Ueber die Fauna der Orbitolinen führenden Schichten der untersten Kreide in der Krim. Von *Dr. Ferdinand Broili.* (Mit einer Tafel) 601

Ostasiatische Dekapoden. Von *Dr. F. Doflein.* (Mit 6 Tafeln) 611

Ergänzungen zum Studium der Foraminiferenfamilie der Orbitoliniden. Von *Dr. Joseph Georg Egger.* (Mit 2 Tafeln) 671

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.